. XIX.

18/5

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b28775387

21 B

EXPÉRIENCES

POUR

SERVIR A L'HISTOIRE

DE LA GÉNÉRATION

DES

ANIMAUX ET DES PLANTES;

PAR M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

Professeur d'Histoire naturelle dans l'Université de Pavie & Membre de diverses Académies.

AVEC UNE ÉBAUCHE

DE L'HISTOIRE DES ÊTRES ORGANISÉS

AVANT LEUR FÉCONDATION;

PAR JEAN SENEBIER,

Ministre du Saint-Evangile & Bibliothécaire de la République de Genève.

A GENEVE,

Chez BARTHELEMI CHIROL, Libraire.

M. DCC. LXXXVI.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ÉBAUCHE
DE L'HISTOIRE
DES
ÊTRES ORGANISÉS
AVANT LEUR FÉCONDATION.

LA naissance d'un homme, d'un animal, d'un insecte, l'apparition d'une plante qui perce la terre pour la couvrir par sa verdure, ont fourni sûrement à tous les hommes pensans un problême dont la solution devoit intéresser singuliérement leur curiosité. Quand le premier homme vit, il y a six mille ans, son existence si agréablement doublée par la naissance de son premier enfant; quand il le vit se développer peu-à-peu

& lui offrir enfin un être ſemblable à lui-même ; quand de nouveaux enfans lui préſentèrent encore le même ſujet de tendreſſe, d'étonnement & d'admiration ; quand ſes deſcendans lui apprirent avec attendriſſement qu'ils avoient, comme lui, le bonheur d'être pères ; il chercha, ſans-doute, les cauſes de ce phénomène auſſi conſtant qu'il paroiſſoit obſcur : peut-être ne vit-il rien au-delà de l'union des ſexes pour le produire ; mais c'eſt auſſi vainement que deux cents générations ſe ſont ſuccédées. En vain une foule d'hommes ingénieux & profonds ont raſſemblé des obſervations ſur cette matière importante ; en vain les génies les plus hardis ont analyſé ce fait capital. La ſucceſſion des ſiècles ne préſente qu'une ſucceſſion d'erreurs ; & tandis que les ténèbres les plus épaiſſes couvroient toujours aux Phyſiologiſtes raiſonnables le ſecret de la génération, les idées les plus incroyables, les contradictions les plus fortes, le traveſtiſſement le plus incohérent de la Nature faiſoient la ſcience de

ceux qui ſe piquoient d'en expliquer les phénomènes. M. BONNET, par une analyſe profonde, avoit deviné la marche de la Nature dans cette opération; HALLER la découvrit dans ſon beau travail ſur le Poulet dans l'œuf, & M. l'Abbé SPALLANZANI l'a miſe au grand jour dans les étonnans Mémoires qu'il a publiés ſur ce ſujet. Le ſiècle de BONNET, de HALLER & de SPALLANZANI eſt celui où l'on a un eſſai précieux ſur l'hiſtoire de la génération, au lieu des romans que les bons eſprits ne pouvoient lire qu'avec dégoût. C'eſt ici qu'on verra ſur-tout l'Abbé SPALLANZANI lutter victorieuſement avec la Nature, & produire, par ſon adreſſe, les mêmes effets qu'elle a opérés ſi ſouvent depuis la création, & dont elle avoit ſu voiler juſques aujourd'hui les moyens. C'eſt par la juſteſſe de ſes imitations qu'il prouve la ſolidité de ſes découvertes; & il démontre les vérités qu'il enſeigne, en mettant ſous les ſens les élémens de ſa démonſtration.

Pour faire mieux connoître le prix des travaux & des découvertes de

l'Abbé SPALLANZANI, il me paroît néceſſaire de donner une idée du problême phyſiologique qu'il vient de réſoudre, des difficultés qu'il a été forcé de vaincre & des ſuccès qu'il a obtenus. Je me garderai bien de faire la cenſure des autres Naturaliſtes qui ſe ſont trompés en s'emparant de ce grand ſujet: je crois que ceux qui ſe trompent, méritent des égards, parce qu'ils ont cherché la vérité, & qu'ils ont cru l'avoir trouvée. Il ſuffira de leur faire voir la vérité toute nue; ils ſentiront bientôt qu'ils ne l'avoient pas ſu ſaiſir; ils penſeront avec joie qu'ils ne tromperont plus perſonne malgré eux, & qu'eux-mêmes ne ſeront plus les dupes d'un préjugé; ils abandonneront une opinion qu'ils avoient chérie, parce qu'ils la croyoient vraie, pour adopter & chérir de la même manière une opinion différente, parce qu'ils la reconnoîtront pour être la ſeule qui ſoit avouée de la Nature & marquée du ſceau de la vérité.

L'imagination des hommes fortement émue par les phénomènes que

préſente la génération, ſoit dans le règne animal, ſoit dans le règne végétal, forma diverſes hypothèſes pour les expliquer ; car ce n'eſt que depuis HALLER qu'on a fait des obſervations efficaces ſur cette matière ; juſques à lui les recherches des Savans avoient été plus au profit de l'Anatomie, qu'elles ne ſervirent à l'avancement de la Phyſiologie. Il étoit impoſſible d'aſſiſter à l'apparition du fœtus dans les grands animaux ; on ne pouvoit le diſtinguer que pluſieurs jours après ſa fécondation : le moment précieux étoit paſſé ; on ne pouvoit lire dans ce qu'il faiſoit voir, ce qu'il pouvoit avoir été ; les incertitudes ſur ce qu'il devoit être, ſur ce qu'il avoit pu être, ne pouvoient plus être fixées : il falloit rêver pour dire quelque choſe ; auſſi l'on erra autour de la vérité : & quand on ne la tient pas, on ne peut la remplacer que par des fables plus ou moins bien tiſſues. Mais quelques efforts qu'on faſſe, on n'obtient que des vraiſemblances qui ſont toujours d'autant plus dangereuſes, qu'elles ſont plus ſéduiſantes &

par conſéquent plus propres à égarer.

Quoique le nombre des ſyſtêmes imaginés pour expliquer les phénomènes de la génération ſoit très-conſidérable ; car, comme il n'y a qu'une ſeule voie qui mène au vrai, il y en a mille qui égarent : cependant ils peuvent tous être réduits à deux principaux, dont tous les autres ſeront plus ou moins les modifications. Premiérement, on peut conſidérer l'être réſultant de la génération comme ayant été formé dans ſon entier par l'acte qui a donné lieu à ſa naiſſance ; en ſorte qu'il n'exiſtoit en aucune manière auparavant, & qu'il a reçu toutes ſes parties avec leur coordination & leurs propriétés lorſqu'il a été produit ; comme une montre ne peut exiſter qu'autant que l'on en fabrique ſéparément toutes les pièces, & qu'on les réunit d'une manière relative à leurs rapports & à l'effet qu'elles doivent produire ; tel eſt le fameux ſyſtême des *Molécules organiques*.

Secondement, l'être réſultant de la génération eſt un être déjà exiſtant,

que l'acte qui a donné lieu à sa naissance a seulement tiré de l'état de torpeur où il étoit, pour lui donner une vie plus active, qu'il a rendu visible d'invisible qu'il étoit auparavant, & qui lui a donné une énergie suffisante pour recevoir un accroissement rapide & propre à lui faire parcourir les vicissitudes de la vie.

Quand on a lu les ouvrages de HALLER, de MM. BONNET & SPALLANZANI, on ne tarde pas à reconnoître l'impossibilité du premier système, on trouve bientôt que les moyens employés pour l'établir sont entiérement étrangers à la Nature, que les bases de ce méchanisme croulent aussi-tôt qu'on veut en éprouver la force, que les parties nécessaires pour former cet édifice ne sauroient être mises sous les sens, & que tout ce qu'on avoit imaginé pouvoir les représenter n'étoit en aucune manière ce qu'on avoit cru qu'elles étoient, mais seulement des êtres étrangers au phénomène, qui ne jouoient aucun rôle dans la génération, ou du moins qui pouvoient parfaitement en

être écartés ſans l'empêcher de réuſſir.

Je ne crois pas qu'il y ait aucun ſyſtême qui ait été plus fortement attaqué & plus ſolidement renverſé que celui-ci. MM. BONNET & SPALLANZANI l'ont diſſipé au point de n'en laiſſer aucune trace; par-tout ils lui ont oppoſé la Nature & ſes formules; toujours une foule de faits ſe ſont réunis pour faire voir ſon incohérence, pour détacher chacune de ſes parties, qui, malgré leur importance pour l'exiſtence du ſyſtême, ne pouvoient ſubſiſter ni phyſiquement, ni métaphyſiquement enſemble, & ne pouvoient former, par conſéquent, un tout harmonique.

Mais quand un examen méthodique & des obſervations tranchantes n'auroient pas proſcrit ce ſyſtême, la raiſon ſeule auroit dû arrêter ceux qui auroient été engagés à le recevoir. Je ſais bien qu'en Phyſique la raiſon doit juger ſeulement les obſervations & les expériences, en tirer les conſéquences les plus immédiates, & s'amuſer enſuite des idées qu'elle préſente, ſans croire trop à leur ſolidité : mais quand un

phénomène soupçonné choqueroit absolument les premiers principes du jugement, quand il répugneroit à ces idées générales qu'on se fait des choses, à ces loix que la Nature paroît suivre avec constance; il me semble qu'on doit alors suspendre ses soupçons, arrêter son imagination, tourner le fait prétendu de tous les côtés, & s'assurer s'il n'est pas davantage le phénomène de l'Observateur que celui de la Nature.

Ainsi, par exemple, un fœtus quelconque, soit animal, soit végétal, est un être organisé en miniature, qui renferme toutes les parties de l'être qu'il est appellé à représenter; c'est ce chêne orgueilleux qui balaiera les nuages, & qu'on trouve dans la gelée végétale avec son bois, son liber, son écorce, ses racines, ses branches, ses feuilles, ses fleurs, ses graines, ses trachées, ses vaisseaux; c'est l'homme avec son cœur, ses artères, ses veines, ses viscères, ses muscles, ses nerfs, ses os, ses sens. Eh bien! cette multitude de parties disposées d'une manière unique

pour produire un tout unique, qui conſtitueront ſon exiſtence pendant le tems de ſa vie, dont aucune ne pourroit être eſſentiellement déplacée ſans la ruine totale de l'être qui en devoit réſulter, & ſans l'anéantiſſement de tous les effets qui devoient être une ſuite de leurs rapports avec tous les autres êtres de l'Univers; cet être ſi étonnant par ſa complication, ſi important dans l'Univers par ſes liens avec les autres êtres; cet être ſera-t-il le fruit d'une action aveugle, d'une injection qui ne peut avoir ſon effet que dans diverſes circonſtances, dont pluſieurs ſont complettement ignorées? Certainement, ſi la moindre de nos machines ſuppoſe de l'intelligence dans celui qui l'exécute, ſi elle en exige une quantité encore plus grande pour les imaginer : les machines organiſées qui ſont les plus compliquées, dont nous ne pouvons comprendre l'enſemble, ni deſſiner toutes les parties, dont nous ignorons les reſſorts, & dont nous ne ſoupçonnons pas même la plupart des opérations : ces machines organiſées pour-

ront-elles ſeules ſe paſſer d'un ouvrier intelligent ? ſeront-elles ſeules abandonnées à un méchaniſme aveugle ? & ce que nous ne pourrions croire l'auteur d'une table ou d'une échelle, imaginerions-nous de bonne-foi qu'il a pu produire la machine la plus compliquée, la plus ſimple dans ſa complication, & la plus parfaite dans tous ſes rapports ? Cette opinion peut être adoptée par un Athée ſpéculatif, dont la ſombre imagination ne pèſe pas les vraiſemblances & ne calcule pas les poſſibilités ; il a beſoin, pour amuſer ſa mélancolie, d'exiler le bonheur & la raiſon de l'Univers ; il cherche pour cela à effacer ſur tous les êtres créés le nom ſublime de l'Eternel qui s'y trouve empreint, & qu'on y lit toujours avec tant de plaiſir : mais je doute fort que cette hypothèſe abſurde ſoit jamais ſignée par la raiſon ; & je ſuis convaincu que l'Athée lui-même, s'il vouloit être de bonne-foi avec lui-même, qui croit pourtant aux cauſes & aux effets dans la ſérie des événemens qui ſe paſſent ſous ſes yeux, & avec leſ-

quels il croit avoir des rapports, l'Athée lui-même auroit-il assez d'incohérence dans ses principes pour reconnoître sans cesse les rapports continuels & nécessaires de la cause à l'effet dans le cours ordinaire de la vie, & pour imaginer ensuite que les effets les plus importans, les plus remarquables, ceux qui portent les plus grands traits d'intelligence, de sagesse & de sublimité, sont les seuls qui n'aient aucune cause proportionnelle à ce qu'ils sont? Je ne puis imaginer une pareille logique, comme je ne puis croire à l'existence d'un véritable athéisme.

On comprend mieux la formation des cristaux, dont les parties appliquées successivement les unes sur les autres peuvent être déterminées par de certains rapports à s'appliquer toujours de cette manière; mais, enfin, elles sont appliquées, & leur ensemble fait une masse inerte qui ne change plus, & qui n'offre jamais pour sa forme que la même phase; mais il n'y a point d'organisation, il n'y a point de vie, il n'y a point de circulation, point d'assimilation; l'accroissement se

fait par juxta-poſition, & il n'eſt point produit par l'élaboration continuelle des ſucs filtrés dans l'être lui-même; de ſorte que, quand on pourroit ſuppoſer que les rapports qui déterminent de la même manière depuis ſix mille ans la cryſtalliſation des différens cryſtaux ſont arbitraires; ce que la conſtance de ces cryſtalliſations ne permet pas d'imaginer : je ne crois pas qu'on pût en conclure quelque choſe pour les machines organiſées.

Il falloit donc abandonner cette hypothèſe déſavouée par la Nature & condamnée par la raiſon; mais l'homme inquiet, & occupé d'un effet intéreſſant, ne perd pas l'eſpérance d'en découvrir la cauſe : ſon courage ſera récompenſé, & la Nature ſera ſoumiſe à ſes efforts. Des Phyſiciens ſuppoſèrent que le fœtus préexiſtoit à la fécondation, & que la génération n'étoit pas une création, mais le développement d'un être déjà exiſtant.

Tout s'explique ſans difficulté dans ce ſyſtême, comme on l'a fait voir; mais ce ſyſtême, malgré ſa ſimplicité,

offrit d'abord une difficulté qu'il importoit de réſoudre. Puiſque le mâle & la femelle coopèrent à la génération, le fœtus primordial pouvoit exiſter auſſi-bien dans l'un que dans l'autre : de-là il s'eſt formé deux opinions, qui ont eu leurs défenſeurs ; les uns ont cru que le mâle étoit le dépoſitaire de ces fœtus ; les autres avoient imaginé que la femelle l'avoit toujours couvé. Ces opinions n'étoient pas ſans vraiſemblance ; il falloit les vérifier. Ceſſons de chercher des probabilités ; conſultons la Nature, ou plutôt écoutons un de ſes interprètes le plus favoriſé.

M. l'Abbé SPALLANZANI a prononcé la loi de la Nature, dont HALLER avoit déjà lu les premières lignes : il fait voir conſtamment les fœtus dans le ſein des femelles avant leur fécondation, & il prouve par-là qu'elles ſont toujours, à toute rigueur, les mères de leurs petits. On ne ſauroit en douter, puiſque notre pénétrant Obſervateur a prouvé que les vers ſpermatiques de la liqueur ſéminale, qu'on regardoit comme ces fœtus dépoſés

par le mâle dans le ſein des femelles pendant l'accouplement, ne ſont point eſſentiels à la génération; M. SPALLANZANI a du moins fécondé une foule de Tétards avec une partie de la liqueur ſéminale d'un Crapaud & d'une Grenouille, où il n'y avoit aucun de ces vers.

Mais il y a plus, notre pénétrant Obſervateur, après avoir vu dans l'utérus d'une Grenouille aquatique verte tous les petits Tétards ou corpuſcules oviformes qui devoient y deſcendre de l'ovaire pour être fécondés, a obſervé encore dans les mêmes ovaires une autre ſuite de Tétards ou de corpuſcules oviformes beaucoup plus petits, qui ne devoient ſe développer & deſcendre dans l'utérus que pendant l'année ſuivante. Les femelles du Crapaud terreſtre puant, des Salamandres aquatiques, & divers autres amphibies lui ont offert le même phénomène. Il réſulte clairement de ce fait, que ces fœtus exiſtent dans le ſein des femelles, au moins une année avant leur fécondation; & il ſe trouve, par conſéquent,

très-évident que le mâle, par l'acte de la fécondation, ne les a pas introduits dans la femelle; d'autant plus que, dans ces amphibies, la fécondation s'accomplit hors du corps de la femelle.

La Nature ayant ainsi donné l'exclusion à tous ces systêmes, il n'en reste plus qu'un à examiner; c'est celui de la préexistence des fœtus dans la femelle à leur fécondation; c'est ce systême que les étonnantes observations de M. l'Abbé SPALLANZANI forcent d'adopter. Il ne faut pas seulement chercher dans ses Mémoires le jeu éblouissant d'une imagination brillante, l'explication froide de quelques phénomènes, une suite d'idées liées ensemble par force pour fonder une opinion, un ouvrage paré des charmes de l'éloquence, & victorieux des idées reçues, parce qu'il est éloquent. C'est une traduction naïve & fidelle de quelques pages sublimes du Livre de la Nature; c'est une suite de faits étonnans, racontés avec simplicité, observés avec finesse, suivis avec constance, & analysés avec profondeur; c'est un enchaînement d'effets

présentés

préſentés d'une manière ſi lumineuſe, détaillés avec tant de netteté, dirigés tellement vers le même but, que chacun eſt forcé de tirer la même conſéquence, & de reconnoître la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles comme une loi de la Nature pour tous les êtres qui ont fourni les matériaux de ces obſervations.

Mais je reviens à ce ſujet important. Pour faire ſentir le prix des découvertes de M. l'Abbé SPALLANZANI, il faut avoir approfondi davantage l'opinion de la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles; tout comme pour intéreſſer les Lecteurs à ces recherches, il convient de leur dire que cette opinion compte les hommes les plus célèbres parmi ſes Défenſeurs; les MALPIGHI, les BOURGUET, les SWAMMERDAM, les CHEYNE, & ſurtout M. BONNET qui s'étoit aſſuré de cette vérité par la force de ſon génie, & qui avoit annoncé les découvertes de HALLER & de M. SPALLANZANI long-tems avant qu'elles fuſſent faites.

Rien ne ſera plus propre à décider

les ſuffrages des amis de la vérité que les Conſidérations ſur les corps organiſés, où M. BONNET emploie toutes les reſſources de la logique & de l'analyſe pour établir la préexiſtence des fœtus à la fécondation : ſi on lit enſuite les beaux Mémoires de HALLER ſur les œufs couvés, & ceux de M. l'Abbé SPALLANZANI que j'offre ici au Public, on aura preſque une opinion démontrée avec toute la rigueur qu'on peut donner à la démonſtration d'une vérité phyſique. Les fœtus des corps organiſés préexiſtent à la fécondation, & ils préexiſtent dans les femelles. La génération eſt donc ſeulement un développement du tout organique exiſtant en miniature dans l'œuf, dans le fœtus, ou dans la graine.

HALLER avoit prouvé que le fœtus appartenoit à la femelle, en montrant que la membrane qui revêt intérieurement le jaune de l'œuf, eſt une continuation de celle qui recouvre l'inteſtin grêle du Poulet, & qui ſe prolonge ſur l'eſtomac & la bouche. Il avoit fait voir de même que la membrane externe du

jaune eſt un épanouiſſement de la membrane externe de l'inteſtin qui ſe lie au méſentère, &c. Mais le jaune a ſes artères & ſes veines qui communiquent avec les veines & les artères méſentériques du Poulet : le même ſang qui circule dans les uns, circule auſſi dans les autres ; il vient de la même ſource, qui eſt le cœur du Poulet ; il eſt pouſſé par la même force, qui eſt l'impulſion donnée au cœur ; il entretient la vie de l'un, & empêche la deſtruction de l'autre pour le rendre utile au premier. Le jaune eſt donc une portion eſſentielle du Poulet dans l'œuf, puiſqu'il forme avec lui un même ſyſtême de vaiſſeaux : ainſi, puiſque ce jaune exiſte dans l'œuf qui n'a pas été fécondé comme dans celui qui a été fécondé, il faut néceſſairement qu'il y ſoit avec ce ſyſtême de vaiſſeaux qui l'unit au Poulet après la fécondation. Mais ſi ce ſyſtême de vaiſſeaux exiſte dans le jaune, exiſteroit-il ſans le Poulet qui en eſt le but ou plutôt le prolongement ? Ces membranes du jaune qui forment les inteſtins du Poulet exiſteroient-elles ſans le

Poulet dont elles ſont une partie eſſentielle ? Je m'arrête. Je dirai ſeulement que ces phénomènes frappèrent tellement HALLER, qu'ils le forcèrent de renoncer à l'opinion qu'il avoit embraſſée ſur la génération, quoiqu'elle fût diamétralement oppoſée à celle de la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles.

Enfin, ſi l'on conſidère le Poulet dans l'œuf comme dans un berceau où il repoſe juſques à ce qu'il ſoit fécondé, peut-on imaginer qu'il y ſoit ſans les parties qui conſtituent eſſentiellement ſon exiſtence ? Si cela pouvoit être, ce ſeroit autre choſe qu'un Poulet, & aucune force de la Nature ne pourroit en faire ſortir un Poulet. Mais ſi l'on admet une ſeule partie du Poulet, on eſt forcé d'admettre toutes les autres comme des conſéquences rigoureuſes. Les obſervations de HALLER font voir clairement l'eſtomac & les inteſtins du Poulet comme un prolongement des membranes du jaune ; mais on ne peut reconnoître leur exiſtence ſans ſuppoſer celle du foie, des vaiſſeaux lactés, des

veines, des artères, du cœur, des os, des muſcles, des nerfs, qui ne ſont pas, à la vérité, ſous une forme ſolide, comme nous l'obſervons dans le Poulet développé, mais dont la ſolidité eſt dans une proportion relative à celle que chacune de ſes parties aura dans ſon état de perfection.

Les expériences de M. l'Abbé SPALLANZANI répandent encore plus de jour ſur ce ſujet. Il fait voir nettement que les Tétards des Grenouilles, des Crapauds & des Salamandres, qu'on avoit cru mal-à-propos des œufs, ſont ſeulement & entiérement des fœtus exiſtans ſous une forme plus petite dans les ovaires des femelles avant leur deſcente dans l'utérus, & par conſéquent long-tems avant qu'ils ſoient fécondés. Il montre, par la plus rigoureuſe analyſe, que ces fœtus non-fécondés qui exiſtent dans les ovaires, ſont parfaitement ſemblables à ceux qui ont été fécondés; en ſorte qu'ils ne diffèrent que par le changement que la fécondation y opère : de manière que les premiers, comme les ſeconds, ont

toutes les parties eſſentielles aux Tétards, ou plutôt qu'ils ſont, les uns & les autres, de parfaits Tétards, & qu'ils renferment par conſéquent ſous cette forme de Tétards toutes les parties de la Grenouille ou du Crapaud, ou de la Salamandre, comme la Chenille dans l'œuf enferme avec elle toutes les parties du Papillon.

Ce n'eſt pas tout encore; notre pénétrant Obſervateur ne démontre pas ſeulement que les Tétards de Grenouilles, de Crapauds & de Salamandres préexiſtent à la fécondation, il fait voir encore que l'amnios & le cordon ombilical préexiſtent auſſi avec eux. Enfin, il a pu prouver que le plus grand développement de ces fœtus a lieu d'abord après la fécondation, mais qu'on en obſerve un très-ſenſible pendant l'année qui doit précéder la fécondation.

Il n'y a plus de doute ſur ces expériences. M. l'Abbé SPALLANZANI les a tous prévenus, & il a par conſéquent établi ſans réplique la préexiſtence des fœtus de ces animaux dans les femelles à la fécondation : il s'eſt

prévalu pour cela très-habilement d'une circonſtance qui lui étoit bien favorable. Il s'étoit aſſuré que la fécondation des Tétards s'opéroit hors du corps des femelles; il avoit vu que le mâle, accouplé avec la femelle, arroſoit ſeulement les fœtus qui ſortoient de l'utérus avec la liqueur ſéminale, & que les fœtus ſortis de l'utérus, qui n'avoient point reçu cet arroſement, ne ſe développoient point, & périſſoient comme ceux dont les femelles accouchoient ſans accouplement : cette expérience capitale fut faite d'une manière tranchante. Les fœtus, attachés ſéparément au même cordon, ſortent l'un après l'autre de l'utérus de la femelle, & elle en accouche quelquefois avant l'accouplement. En coupant donc une partie de ce cordon lorſqu'il ſortoit de l'utérus avant l'accouplement, en coupant enſuite une partie ſemblable du même cordon ſortie du corps de la femelle après l'accouplement, & en plaçant ces deux parties du cordon avec leur fœtus dans une eau ſemblable & dans des circonſtances qui étoient

les mêmes, on pouvoit aiſément ſavoir quelle ſeroit la portion qui recevroit la vie; c'eſt ce que fit l'Abbé SPALLANZANI. Auſſi, malgré la reſſemblance parfaite qu'il y avoit à tous égards entre ces fœtus, quoiqu'ils ne diffé-raſſent que par la fécondation, il n'y eut jamais que la partie fécondée qui donna des Tétards vivans, & produiſit enſuite des Grenouilles ou des Crapauds, l'autre partie ſe corrompoit toujours, & périſſoit bientôt après.

Quoique cette preuve fût ſans réplique, M. l'Abbé SPALLANZANI voulut encore la rendre plus ſaillante en opérant ſur les fœtus de ces amphibies, avec la liqueur ſéminale des mâles qu'il tiroit des véſicules ſpermatiques, ce que les mâles opéroient par l'accouplement. Il forma l'audacieux projet des fécondations artificielles, que MALPIGHI & d'autres avoient inutilement cherché à réaliſer: mais, plus heureux que ces Naturaliſtes, il vit la Nature ſoumiſe à ſa dextérité; &, pour la première fois, pluſieurs Crapauds, pluſieurs Grenouilles & pluſieurs Sala-

mandres virent le jour ſans le devoir à un mâle qui eût coopéré à le leur donner. On comprend aiſément que notre Naturaliſte chercha, de nouveau, pluſieurs fois quel étoit le ſort des fœtus qui n'étoient pas fécondés. Mais il obſerva conſtamment que les fœtus fécondés, ſoit artificiellement, ſoit par l'accouplement, étoient les ſeuls qui ſe développaſſent; tandis que les fœtus de la même mère & du même cordon, qui n'avoient pas été fécondés, périſſoient tous infailliblement.

En faiſant ces expériences, vraiment originales & étonnantes, notre pénétrant Abbé voulut connoître l'énergie prolifique de la liqueur ſéminale de ces amphibies. Il fit donc pluſieurs tentatives dans ce but, en cherchant à diminuer l'action de la liqueur ſéminale par un mêlange plus ou moins grand avec l'eau, ou en l'employant dans des quantités extrêmement petites. La fécondation des fœtus s'opéroit également bien lorſqu'ils étoient ſeulement touchés en un point par la liqueur ſéminale, comme lorſqu'ils y étoient

plongés : cette goutte imperceptible, dont le diamètre n'étoit pas plus grand que la pointe d'une épingle qu'elle couvroit, avoit la même vertu fécondante qu'une autre portion de cette liqueur beaucoup plus conſidérable, & elle conſervoit toute ſa vertu, quoiqu'elle traversât une maſſe mucilagineuſe aſſez conſidérable. Enfin, trois grains de la liqueur ſéminale d'un Crapaud ou d'une Grenouille conſervèrent toute leur puiſſance, quoiqu'ils euſſent été mêlés dans une livre & demie d'eau ; & cette petite quantité de liqueur ſéminale ne perdit pas toute ſon efficace dans vingt-deux livres. Si, dans le premier cas, tous les Têtards plongés dans l'eau furent fécondés ; dans le ſecond il n'y en eut que quelques-uns. Mais ce n'eſt point une portion de cette eau qui a acquis cétte vertu fécondante, c'eſt toute la maſſe de l'eau. Il y a plus, des fécondations prodigieuſement nombreuſes, & fréquemment répétées dans la même eau ſpermatiſée, ne lui ont pas fait perdre ſon énergie fécondante.

Ces expériences auroient pu faire

croire que la vapeur ſpermatique étoit la cauſe de la fécondation ; mais M. SPALLANZANI a démontré que la partie matérielle de la liqueur ſéminale pouvoit ſeule produire la fécondation.

Enfin, ce ſavant Naturaliſte a fécondé artificiellement avec le même ſuccès les œufs d'un Papillon de Ver-à-ſoie : il a plus fait, il eſt parvenu à féconder artificiellement une Chienne avec la liqueur ſpermatique d'un Chien. La Chienne eſt accouchée heureuſement de pluſieurs petits Chiens, après avoir été tenue ſous la clef juſques à ce que ſa groſſeſſe fût bien décidée : cette expérience a été répétée avec le même ſuccès par un Profeſſeur de Piſe.

Je m'arrête. On ne peut s'empêcher de ſe livrer à l'étonnement & à l'admiration, quand on voit ainſi le génie maîtriſer la Nature, en dévoiler les ſecrets, & nous enrichir de ſes formules. Qui approchera de ſang-froid de ſon propre berceau, que M. SPALLANZANI nous montre auſſi ancien que la terre! Qui contemplera ſans raviſſement la vive lumière qu'il répand

ſur la matière de phyſique la plus obſcure & la plus digne de la curioſité de l'homme ! Je ſuis certain que tous ceux qui liront l'ouvrage dont je deſſine ici quelques traits, me pardonneront aiſément mon enthouſiaſme ; & en partageant mes plaiſirs, applaudiront à mes expreſſions.

Il y a peu de découvertes plus propres à faire penſer ; il y a peu de faits qui aient autant repouſſé les bornes de nos connoiſſances. Je veux me livrer à quelques-unes des idées qu'ils me fourniſſent, & eſquiſſer par leur moyen une hiſtoire de l'homme, des animaux & des plantes avant qu'ils aient été fécondés. Quoique ce plan paroiſſe abſurde au premier coup-d'œil, j'eſpère le rendre vraiſemblable en l'exécutant ; & s'il renferme de grandes difficultés pour le remplir, je ne crains pas de les affronter, parce que je ſuis ſoutenu par MM. BONNET & SPALLANZANI. Je pourrois m'être trompé ; mais les erreurs qu'on découvrira dans mon ouvrage ſeront ſûrement celles que j'aurois ajoutées aux idées ſolides de

mes Guides, & que j'aurois mal-à-propos déduites de leurs réflexions & de leurs découvertes.

Il n'y a point d'hommes, d'animaux, de plantes, d'animalcules d'infusion qui n'aient existé, je dirai presque vécu depuis six mille ans, & qui, depuis ce tems-là, n'aient éprouvé un développement successif dans le sein des femelles où ils étoient déposés.

Puisque les fœtus préexistent à la fécondation, il est évident que ces fœtus ne sont pas un effet de la fécondation elle-même; il est évident qu'ils étoient déjà créés avec tous leurs organes, & qu'ils subsistoient de cette manière avant que nos sens pussent les discerner : mais quelle sera la cause de leur création? quelle en sera l'époque? Ces questions, qui paroissent d'abord nous perdre dans les labyrintes de la Métaphysique, me semblent faciles à résoudre par de simples raisonnemens.

L'impossibilité d'une suite infinie d'êtres finis détermine nécessairement l'existence d'un Etre nécessaire; la suite infinie des hommes, des animaux, des

animalcules des infuſions, des plantes ſeroit une contradiction manifeſte : ainſi puiſqu'il y a des ſuites finies d'êtres finis dans le monde, telles que celles que les hommes, les animaux, les animalcules des infuſions préſentent, il faut qu'il y ait néceſſairement un Etre néceſſaire qui ſoit la cauſe des ſuites finies, formées par les êtres organiſés. On ne peut ſe refuſer à cette conſéquence, à moins de digérer qu'il y a des effets ſans cauſe, des hommes ſans leur père, ou des plantes ſans la graine qui devoit leur donner le jour. Il réſulte donc de-là néceſſairement que cet Etre néceſſaire, qui eſt la cauſe de ces ſuites finies d'être finis, eſt la cauſe des êtres qui ſont les élémens des termes de ces ſuites, comme il eſt celle de tous les moyens par leſquels ils doivent ſe multiplier. Mais, comme cette multiplication s'opère par le développement des fœtus préexiſtans à la fécondation, il eſt clair que l'Etre néceſſaire eſt la cauſe de l'exiſtence des fœtus des animaux & des plantes. Je n'entre pas dans de plus grands détails pour

établir cette vérité capitale, que le raisonnement précédent me paroît rendre sensible : mais on sentira bien qu'il seroit facile de la pousser davantage, ou du moins de la présenter sous des points de vue différens.

Quant au moment de la création de ces fœtus qui doivent peupler la terre d'hommes, d'animaux, d'animalcules & de plantes pendant toute sa durée, je ne puis la fixer qu'au moment de la création. L'Historien sacré nous apprend que Dieu cessa de créer à la fin du sixième jour. L'expérience de tous les siècles nous apprend que Dieu ne crée rien de nouveau; & comme les observations nous apprennent que les fœtus préexistent à la fécondation dans les femelles & les graines, elles nous apprennent aussi que ces fœtus sont des parties essentielles dans les femelles & dans les graines; de sorte que les graines & les femelles, au moment de la création, devoient avoir ces parties qui leur étoient essentielles, ces fœtus au développement desquels elles devoient contribuer. Mais, comme les

fœtus femelles devoient après leur développement ſervir à la multiplication de l'eſpèce, il falloit auſſi que ces fœtus femelles continſſent au-dedans d'eux les fœtus mâles & femelles qui devoient ſervir à cette multiplication par leur multiplication, & ainſi de ſuite juſques à la fin du monde; car on ne peut ſe diſſimuler que, ſans tous ces fœtus, la première femelle de chaque animal, la première graine de chaque plante euſſent été des femelles & des graines inutiles pour la ſuite des ſiècles, & par conſéquent manquées.

Outre cela, comme Dieu gouverne l'Univers par des loix générales, il a ſubordonné tous les effets à ces loix, & combiné tous leurs rapports pour les produire & les conſerver. Mais, comme l'évolution ou le développement des êtres organiſés paroît une loi générale de la Nature, il eſt clair qu'elle doit s'exercer ſur tous les êtres qui ſont ſuſceptibles d'en éprouver les effets; mais ils ne peuvent éprouver cette influence qu'en tant qu'ils ſont faits pour la recevoir d'une manière conforme au

plan

plan général de l'Univers. Et comme ils ne peuvent avoir été plutôt soumis à cette loi qu'en subissant son influence dès le premier moment de leur existence, ils doivent par conséquent avoir été faits pour se développer dès le moment de la création, d'une manière propre à peupler la terre d'êtres organisés. Il falloit donc que les fœtus qui préexistent à la fécondation dans les femelles fussent créés avec elles pour subir ce développement successif; car, comme il peut y avoir eu dès le premier jour de la création de nouveaux êtres développés par la fécondation, il falloit qu'il y eût dès le premier jour de la création des fœtus à développer; & la loi des développemens, qui est essentielle à l'existence des corps organisés, se fera exécutée dès-lors comme elle s'exécute aujourd'hui.

Eh! quelle seroit l'origine de ces êtres infiniment petits, qui sont en même-tems si prodigieusement composés dans leur petitesse, & dont la composition devient d'autant plus merveilleuse que leur petitesse est plus incompréhensi-

ble ; car ces fœtus n'exiſtent pas de toute éternité, puiſqu'ils ſont finis & ſucceſſifs, ces fœtus ne ſont pas l'ouvrage du haſard, qui n'eſt qu'un mot, ou la reſſource de l'ignorance, ou l'aſyle de l'athéiſme qui n'a jamais réfléchi, puiſque ces fœtus ſont des êtres très-compoſés, dont la compoſition eſt déterminée, & puiſqu'ils ont une foule de rapports néceſſaires avec les êtres de l'Univers ? Il faut donc lire ſur chacun d'eux le nom ſublime de l'Ancien des jours qui les a faits ; il faut y reconnoître la toute-puiſſance & la ſageſſe du Tout-Puiſſant & du ſeul Sage qui les a façonnés dans leur petiteſſe avec la même main qui a placé les ſoleils dans l'eſpace, qui a lancé les planètes & les comètes pour les faire tourner autour d'eux, & qui a donné le branle à ce mouvement univerſel qui fait la vie des aſtres, des animaux, des animalcules, des plantes & de leurs fœtus depuis leur création. Certainement, à moins qu'on ne puiſſe prouver qu'un être fini peut être la cauſe de ſa propre exiſtence, que la matière inerte eſt la

ſource de la vie & de l'intelligence, on ne pourra jamais faire croire à la raiſon que les fœtus des hommes, des animaux & des plantes, préexiſtans à la fécondation dans les femelles, ſe ſont créés eux-mêmes avec tous leurs rapports, avec tous les alimens divers qui devoient les nourrir dans leurs différens états, avec la liqueur ſéminale qui devoient les développer, avec tous les phénomènes de l'Univers auxquels ils ſont plus ou moins immédiatement liés. Admirons donc l'Etre des êtres qui, au moment de la création des êtres organiſés, créa avec eux toutes leurs générations pendant la durée de la planète où ils doivent habiter. Béniſſons cette Providence éternelle qui a conſervé ces élémens des êtres organiſés pendant toute la ſuite des êtres, & qui les protège contre les accidens qui les menace toujours. Suivons cet œil toujours ouvert du ſeul Bon qui couvre ces êtres par ſes regards bienfaiſans, & qui amène leur développement pour le tems où ils doivent briller ſur le théatre du monde. A cette vue je m'élève juſ-

ques à l'Eternel architecte & légiſlateur des mondes & de tous les êtres qu'ils ont renfermés, qu'ils enferrent dans leur vaſte enceinte & qu'ils rempliront pendant la ſuite des ſiècles. Je travaille à m'approcher de lui par mes efforts pour connoître ſes plans ſublimes, ſes perfections adorables, & ſur-tout pour pénétrer cette ſageſſe & cette bonté adorable qui ſe manifeſtent avec tant d'éclat dans le gouvernement du monde, dans la félicité de l'Univers & dans celle des individus.

Mais quand on réfléchit à la reſſemblance conſtante & parfaite des êtres organiſés de la même eſpèce, non-ſeulement exiſtans avec nous & que nous voyons ſe développer, mais encore qui nous ont précédés & qui ont fait une partie de l'Univers depuis l'exiſtence de la terre, on ne peut douter que cette reſſemblance conſtante entre tous les individus de la même eſpèce, & pendant toute la durée du monde, ne ſoit un effet des loix du Créateur : car pourroit-on imaginer qu'une reſſemblance auſſi grande, auſſi permanente, auſſi

longue que la durée de la terre, ne fût pas l'effet d'une loi ſtatuée à ſon origine, ou le produit d'une diſpoſition faite pour tous les tems de ſon exiſtence ? & quel moyen plus propre pour remplir ce but que celui que la Nature elle-même nous montre employé par la ſouveraine Sageſſe ! Tous les êtres qui devoient exiſter furent créés dès le commencement avec tous leurs organes, avec leur forme : ils étoient incomparablement plus en petit, à l'enfant qui vient de naître, au petit chêne qui ſort du gland, ce que cet enfant eſt à l'homme & ce petit chêne à celui qui donnera une ombre précieuſe aux troupeaux ; dès-lors on comprend que cette reſſemblance entre tous les êtres de la même eſpèce n'eſt plus abandonnée au haſard. Chaque individu a tous ſes membres, tous ſes organes, tous ſes traits ; & chaque individu, ayant la faculté qu'il aura toujours de s'aſſimiler par la nourriture les alimens qu'il aura élaborés, & de croître par cette aſſimilation juſques à un certain point, chaque individu ſe ſera toujours

depuis le moment de la création développé peu-à-peu, & ſans changer de forme aura ſeulement acquis plus de volume. Il eſt étonnant que cette idée, qui devoit ſe préſenter d'abord à l'eſprit, n'ait pas d'abord frappé par ſa grande probabilité, & qu'elle n'ait pas fait chercher plutôt les preuves de ſa vérité que la Nature préſente à HALLER & à M. l'Abbé SPALLANZANI, & que M. BONNET avoit preſſenties avant qu'elles euſſent été découvertes.

Je ne veux plus faire qu'une conſidération : les fœtus ſont des machines organiſés exiſtantes depuis ſix mille ans ; elles ont eu ſans doute depuis la création le mouvement néceſſaire à leur conſervation & à la circulation des fluides néceſſaires à leur nutrition, à leur accroiſſement, à leur vie. Qui leur a donné ce mouvement ? Si l'on pouvoit imaginer un inſtant où il n'y eût ni mouvement ni moteur, je le demande, où ſeroit la cauſe du mouvement qu'on obſerve dans l'Univers ? où réſideroit le principe des forces en général & des forces motrices en par-

ticulier? Je n'entre pas dans cette discussion de métaphysique, mais j'en vois clairement la chaîne des raisonnemens & la solidité de leurs résultats : *Mens agitat molem*; L'ESPRIT INFINI, le Créateur de l'Univers, le Tout-Puissant, le Tout-Sage, le Tout-Bon, l'Eternel.

Il faut observer avant d'aller plus loin, que les fœtus doivent avoir leur sexe chez tous les êtres organisés qui en ont, qu'ils doivent être de même hermaphrodites dans tous les fœtus des êtres organisés où l'on observe cette association des deux sexes dans le même individu. Je sçais bien qu'on ne peut pas démontrer ceci par des faits; mais il me semble qu'on le déduit facilement des observations. M. l'Abbé SPALLANZANI, ayant démontré que les fœtus des Grenouilles, des Crapauds & des Salamandres étoient parfaitement semblables avant la fécondation à ceux qui avoient été fécondés, démontre aussi qu'ils doivent être de sexes différens : car la fécondation, n'altérant point leur forme, leurs organes & leur cons-

titution, les laiſſe tels qu'ils étoient avant la fécondation, à l'exception des mouvemens vitaux qu'ils font obſerver d'une manière ſenſible; de ſorte que, comme ils ſont mâles & femelles après la fécondation, il faut qu'ils le ſoient de même avant. J'en dirai autant des êtres organiſés qui ſont hermaphrodites : leurs fœtus doivent l'être pareillement, & l'on n'en doutera plus ſi l'on penſe que chaque fœtus a été de tout tems en miniature avant la fécondation ce qu'il doit être après qu'il aura été fécondé; c'eſt une machine organiſée, parfaite à tous égards dans ſa petiteſſe, qui ne peut être modifiée que par un développement, mais qui ne ſauroit l'être par un changement ou une addition d'organes eſſentiels, à moins qu'il n'y ait des circonſtances particulières, propres à produire les monſtruoſités qu'on obſerve quelquefois.

Quel ſpectacle que celui de tous ces fœtus mâles & femelles qui ſe développent ſucceſſivement depuis la création des êtres organiſés. Je ſais bien que l'imagination en eſt accablée; mais

faut-il rejetter une vérité, parce que l'imagination n'a pas plus d'intelligence ? Il n'en ſera pas moins vrai qu'un animalcule microſcopique, appellé *le Volvox*, montre pluſieurs générations emboîtées les unes dans les autres ; il n'en eſt pas moins vrai qu'on a vu dans l'oignon de hyacinthe la fleur qui devoit orner nos jardins dans quatre ans ; il n'en eſt pas moins vrai que la petite graine de l'ormeau renferme dans ſa coque étroite cet arbre immenſe qui végétera pendant des ſiècles avec toutes les branches, les feuilles, les fleurs, les graines qu'il aura pendant tous ces ſiècles ; il n'en eſt pas moins vrai que notre imagination ſe briſe toujours contre mille obſtacles que la raiſon ſait ſurmonter.

Ces réflexions ne réſolvent point un problême intéreſſant ſur cette matière. Les fœtus des êtres organiſés ſont-ils diſſéminés dans toutes les parties de la terre & de l'eſpace qui l'environne ? ou bien ont-ils toujours été logés dans le ſein des femelles & emboîtés juſques à un certain point les uns dans les au-

tres ? Tout ce que j'ai dit jusques à présent subsisteroit avec la double solution de cette question curieuse : mais il me semble qu'on peut aller encore plus loin, & prendre un parti sur ce sujet : voici du moins les raisons propres à déterminer dans ce choix, & à l'établir quand on l'a fait.

J'observerai d'abord que les difficultés de l'imagination contre les fœtus disséminés par-tout, sont aussi nombreuses & aussi fortes que contre les fœtus logés dans le sein des femelles & préexistans à leur fécondation, puisqu'ils doivent avoir le même âge dans les deux cas, que leur petitesse n'est guère moins grande; de sorte qu'à cet égard on ne gagne rien.

Dans le système de la dissémination, je ne vois pas trop comment les fœtus peuvent être nourris avant qu'ils trouvent un berceau qui leur convienne; comment ils sont alors placés dans le lieu le plus propre à leur développement, entés sur la femelle qui doit les faire vivre; & comment se forme le cordon ombilical qui les unit à elle:

outre cela, comment une branche de prunier, entée ſur un amandier, donne-t-elle un prunier & des prunes, ſans donner jamais des amandes. Si les fœtus étoient diſſéminés, il ſemble que les fœtus de l'amandier tombant ſur la branche du prunier nourrie par l'amandier pourroit y trouver une nourriture propre à développer des amandes & des amandiers ; de ſorte que, puiſque la branche du prunier donne toujours des prunes, il faut qu'elle ne puiſſe développer que les fœtus qu'elle renferme, qui ſont tous des fœtus de prunes, & non des fœtus d'amandes, qu'elle pourroit auſſi-bien recevoir que ceux de prunes, ſi tous les fœtus à développer dans la branche de prunier n'y étoient pas rigoureuſement enfermés.

Si le terme d'*emboîtement* qu'on emploie pour repréſenter la ſucceſſion des fœtus des êtres organiſés renfermés dans les femelles n'exprime pas clairement ce qu'on veut peindre par ce mot, il ne faut pas juger la choſe par le ſigne : certainement, ce mot

d'*emboîtement* n'a jamais ſignifié un encaiſſement ſemblable à celui que repréſente une ſuite de boîtes placées les unes dans les autres. Mais on entend, par exemple, qu'une graine d'ormeau contient l'ormeau auquel elle doit donner le jour avec toutes ſes branches, ſes graines, &c.; alors chacune de ſes graines contient un autre ormeau avec ſes branches & ſes graines, dont chacune répète en plus petit le même phénomène : j'en dis autant des boutons pour les branches, & des fœtus d'animaux pour les races ſucceſſives qu'ils doivent avoir.

Toutes les preuves qui établiſſent la prodigieuſe diviſibilité de la matière ſervent de preuves à l'emboîtement des fœtus, dans le ſens ſous lequel je l'ai peint.

Divers faits concourent à montrer cet emboîtement. Outre ceux que j'ai déjà rapportés, il ſuffit de montrer le papillon encaiſſé dans la chenille, les fleurs du marronnier & leurs marrons ployés dans le bouton, l'arbre enveloppé dans la graine, les dents cachées

dans la gencive des fœtus de l'homme & des animaux. Quoi qu'il en ſoit, en voilà je crois ſuffiſamment, ſi ce n'eſt pas pour proſcrire entiérement la diſſémination des fœtus, du moins pour rendre plus probable leur emboîtement: c'eſt ce que je m'étois propoſé de faire voir.

Nous avons donc tous vécu depuis ſix mille ans avec les animaux, les animalcules & les plantes, qui ſont nos contemporains. Oui, nous avons tous vécu, & nous avons vécu à toute rigueur: car, ſi un principe vital ne nous eût pas animés depuis la création de la terre, qui eſt le moment de la nôtre, certainement nous aurions ceſſé d'être, & nous ne ſerions plus. Nous avons, à la vérité, vécu ſous une forme inviſible; notre vie étoit alors bien différente de celle que nous avons, peut-être même étoit-elle encore beaucoup moins animée que celle du fœtus qui vient d'être fécondé, ou plutôt de celle du fœtus qui eſt ſur le point de l'être; mais nous n'en avons pas moins vécu, puiſque nous nous ſommes développés.

Je ne doute pas que des intelligences qui auroient des ſens beaucoup plus délicats que les nôtres, ne puſſent tracer les différentes phaſes de tous les développemens que nous avons éprouvés pendant le tems de notre longue exiſtence. La fille d'Eve, de qui deſcend ſûrement mon Lecteur, renfermoit une ſuite de fœtus moins conſidérable que ſa mère qui les contenoit tous; de ſorte que, dans le même lieu, ils pouvoient occuper un eſpace plus grand, puiſqu'ils étoient déjà en moindre nombre. J'en dis autant de chacune de ſes deſcendantes juſques à celle qui vous a donné le jour: de ſorte que, ſucceſſivement de génération en génération, l'eſpace deſtiné au dépôt des fœtus augmentant à meſure que leur nombre diminuoit, ils ont pu prendre un accroiſſement ſucceſſif & proportionnel à la place qu'ils occupoient, & qui déterminoit le moment de la poſſibilité de leur naiſſance dès que les occaſions de naître ou de ſe développer davantage pourroient agir; en ſorte que l'intenſité de leur vie, ſi je puis parler ainſi,

eſt proportionnelle à leur développement. Ainſi donc, puiſque ces fœtus ſont créés dès le commencement du monde, comme je l'ai dit, puiſque ces fœtus ont vécu, & nous ne pouvons en douter, car nous ſommes formés par ces fœtus eux-mêmes qui ont pris tout leur développement actuel, puiſque depuis la création ils ont eu la poſſibilité de ſe développer en ayant la place néceſſaire pour ce développement, il faut néceſſairement qu'ils ſe ſoient toujours développés; car il n'y a point de vie ſans développement. Il eſt vrai que ce développement a été ſinguliérement lent; mais cela n'empêche pas qu'il n'ait été réel & proportionné aux moyens que les fœtus avoient pour ſe développer, ou à l'eſpace qui leur étoit aſſigné.

Si ces fœtus ſe ſont développés, il faut qu'ils ſe ſoient nourris; l'un eſt une ſuite néceſſaire de l'autre. Mais où eſt l'aliment convenable pour ces infiniment petits? où eſt le fluide aſſez ſubtil pour s'aſſimiler avec eux? Dans les laboratoires de la Nature nous ne

connoiſſons rien qui puiſſe remplir ce but. Nous ſavons que les dernières ramifications de nos vaiſſeaux échappent aux efforts de l'art pour les appercevoir, & nous pouvons ſuppoſer que les derniers calibres de ces vaiſſeaux dans les mères ſont en proportion avec les vaiſſeaux les plus larges des fœtus les plus grands qu'elles nourriſſent, en y portant la nourriture dont ils ont beſoin ; d'autant plus que la quantité de cette nourriture ne peut jamais être bien conſidérable : enſuite il ſeroit poſſible que les fœtus les plus grands préparaſſent les alimens convenables aux fœtus d'un ordre plus petit, & ainſi de ſuite en décroiſſant juſques au dernier fœtus qui ſe développera & qui ſera nourri par l'avant-dernier fœtus à développer qui le contient.

Ces idées-là ne ſont point invraiſemblables. On ſait combien eſt conſidérable la maſſe du ſang qui ſe porte dans les parties de la génération des femelles : la multitude des fluides qui s'y préparent, le nombre immenſe des vaiſſeaux qu'on y obſerve ; tout cela ne

ne permet-il pas de croire qu'on y trouve les filtres de ce fluide ſubtil que je ſoupçonne ſervir de nourriture aux fœtus inviſibles ? Et ce qui m'affermit dans cette opinion, c'eſt que le cordon ombilical & l'amnios préexiſtent à la fécondation dans les fœtus, & que ces deux parties ſont probablement très-eſſentielles à leur nourriture. Mais il y a plus, M. l'Abbé SPALLANZANI a obſervé que les Tétards ſont attachés aux ovaires avant la fécondation par un pédicule qui eſt peut-être le cordon ombilical par le moyen duquel ces fœtus ſont nourris, & qui eſt ſans doute le moyen de l'accroiſſement qu'ils reçoivent pendant l'année qui précède leur naiſſance : auſſi ils ſe détachent des ovaires dès qu'ils doivent être fécondés, parce que le fœtus trouve alors dans ſes enveloppes les alimens néceſſaires à ſon état, & le mucus dont il s'enveloppe dans les canaux des œufs. Ainſi, puiſque les fœtus avant la fécondation ſont attachés aux ovaires, il faut que ces attaches ſoient formées par un appareil de vaiſſeaux qui ſert à la circulation

néceſſaire des fluides du fœtus le plus grand avec ceux de la femelle ; vraiſemblablement il y a auſſi un appareil de vaiſſeaux ſemblable qui lie ce grand fœtus avec ceux d'un ordre inférieur, & ainſi de ſuite. Et pourquoi ce cordon ombilical dans des fœtus qui ne ſont pas nourris par leur mère après la fécondation, ſi ce n'étoit pour les nourrir avant la fécondation de la même manière qu'ils le ſont après ?

Ces idées ſont aſſorties avec ce que nous connoiſſons de l'économie animale, puiſqu'elles font faire à la Nature pour les fœtus inviſibles ce que nous lui voyons faire pour les fœtus fécondés ; mais, cependant il faut bien ſe perſuader que, quoique ces idées ſoient vraiſemblables, elles ne ſont pas la vérité, puiſqu'elles ſont le fruit de l'analogie qui eſt ſouvent trompeuſe, & qu'elles ne ſont point fondées ſur des expériences directes. Cependant ces idées ne ſont pas deſtituées de toute eſpèe de fondement ; les Grenouilles & les Crapauds inſinuent la ſuite des fœtus dont j'ai parlé. Si l'on ouvre une

femelle dans le tems de ſes amours, on trouve clairement dans ſes ovaires deux ſortes de fœtus; les uns aſſez gros, qui continuent à groſſir & qui tombent dans l'utérus quand ils ont pris toute leur groſſeur; les autres, beaucoup plus petits, qui reſtent dans les ovaires & qui ſe mûriſſent pendant l'année qui s'écoule entre leurs amours. Ces animaux accouchent des premiers ſans accouplement, & les derniers reſtent dans le ſein des femelles pour y prendre l'accroiſſement qui leur eſt néceſſaire, afin de pouvoir être fécondés quand ils auront traverſé les canaux des œufs, quand ils ſeront deſcendus dans l'utérus, & même quand ils ſeront hors du corps de la femelle. Les premiers ſont parfaits, en tant qu'ils ont reçu tout l'accroiſſement néceſſaire pour être fécondés; la mère les a nourris dans ſon ſein pour cela: mais les derniers, qui ont encore beſoin de cette nourriture, reſtent dans les ovaires où ils ſont attachés par ce pédicule dont j'ai parlé; il ſert peut-être à filtrer les ſucs nourriciers que la mère doit leur donner

pour les mettre en état au bout d'une année d'être à leur tour fécondés. Auſſi pendant que ces derniers augmentent en volume & en maſſe, les autres fœtus qui doivent être fécondés pendant la troiſième année commencent à leur tour à devenir viſibles; ce qui, comme je le diſois, ne peut arriver que parce que ces fœtus dans le ſein de leur mère ſont nourris & ſe développent: ce qui ne peut arriver encore que parce que ces fœtus forment déjà des touts organiſés avec leurs vaiſſeaux & leurs organes, dans leſquels il ſe paſſe en petit ce qui s'opère plus en grand dans les êtres organiſés qui ont acquis tout leur développement.

Mais ce que j'ai dit pour les Tétards de Crapauds & de Grenouilles n'eſt pas moins vrai pour les fœtus des oiſeaux; car l'on ſait que les œufs croiſſent dans les femelles des oiſeaux qui ont conſervé la plus ſcrupuleuſe virginité; le fœtus renfermé dans l'œuf a donc crû avec lui, il eſt parvenu au point où il auroit été s'il avoit été fécondé, & ſi l'incubation avoit pu le développer.

Il falloit donc que ces fœtus préexiſtaſſent à la fécondation, qu'ils fuſſent ſuſceptibles d'accroiſſement, & par conſéquent de nutrition; qu'ils euſſent les organes néceſſaires pour cela, comme je l'ai prouvé pour les Tétards.

On peut faire une objection très-forte contre cette théorie. Si le fœtus ſe développe un peu avant la fécondation, pourquoi ne ſe développe-t-il pas entiérement; & s'il s'en développe quelques-uns, pourquoi ne ſe développent-ils pas tous également? Cette objection, qui ſemble d'abord très-raiſonnable, perd beaucoup de ſa force quand on l'examine avec réflexion. Les fœtus ne peuvent ſe développer que proportionnellement à la nature & à la quantité des ſucs qu'ils peuvent s'aſſimiler; de ſorte que, s'ils ne peuvent recevoir que les ſucs propres à les développer au point où ils ſe trouvent, il ne faut pas s'étonner s'ils ne ſe développent pas davantage; comme les hommes, les animaux & les plantes ne peuvent ſe développer par la nourriture qu'ils prennent ou qu'ils peuvent

prendre, que d'une quantité déterminée au-delà de laquelle ils ne vont pas, mais en-deçà de laquelle ils reſtent ſouvent s'ils ne peuvent ſe procurer toute la nourriture qui leur eſt néceſſaire, ou ſi d'autres cauſes s'oppoſent à leur accroiſſement; tels ſont ſouvent les animaux & les plantes expatriés; tels ſont les animaux à qui l'on retranche une partie de leur nourriture néceſſaire, ſur-tout dans leurs jeunes années. Et ſi les animaux ſe reſſentent de cette privation d'alimens ou ſont modifiés alors d'une manière ſenſible par les alimens qu'on leur donne, à combien plus forte raiſon ne le ſeront pas davantage par ces moyens les fœtus qui ſont d'une texture plus délicate, & à qui leur grande ſimplicité rend ſi néceſſaire une nourriture particulière.

La cauſe du développement des fœtus non-fécondés & des fœtus fécondés eſt la même, elle ne varie que par l'intenſité; une nourriture plus forte, des organes plus énergiques feront toute la différence de la cauſe; une aſſimilation plus conſidérable, une exten-

sion plus grande, une solidité plus remarquable, l'opacité qui en résulte feront toute la différence des effets : ainsi tout se passera dans les fœtus non-fécondés comme dans les fœtus fécondés; avec la différence que la cause qui produit le développement, & le développement lui-même, seront beaucoup moins sensibles dans les premiers que dans les derniers; & si les fœtus non-fécondés ne se développent pas entiérement, c'est parce qu'il n'y a pas une nourriture suffisante, ou des alimens propres à en étendre davantage les mailles, ou parce que les vaisseaux des fœtus n'ont pas une énergie suffisante pour élaborer toute la nourriture qu'ils reçoivent, & pour se l'approprier.

Ceci apprend encore pourquoi tous les fœtus ne se développent pas également ; c'est parce qu'ils ne reçoivent pas tous la même nourriture : les plus avancés sont nourris immédiatement par la mère, ils croissent proportionnellement à la nature de l'aliment qu'ils reçoivent & qu'ils peuvent s'assimiler sans passer cette borne. Il est clair que

les fœtus qui ſont nourris aux dépens de celui-là reçoivent une nourriture moins ſubſtantielle que celle dont s'eſt déjà nourri le fœtus qui doit ſervir de mère aux fœtus qu'il alimente aux dépens des ſucs qu'il a élaborés, comme il a été lui même nourri par ſa mère toute développée ; mais nous avons dit que l'accroiſſement étoit proportionnel à la nature ou à la quantité de la nourriture. Si ce n'eſt pas à l'irritabilité des organes qui peut être excitée par la nourriture qu'ils élaborent ; donc ces ſeconds fœtus qui tirent leur nourriture du précédent fœtus doivent avoir un accroiſſement proportionnel à ce genre d'alimens qu'ils en tirent, & il doit être limité par les bornes que la nature de cet aliment doit leur donner.

Mais comment admettre cette ſuite de fœtus inviſibles ? Comme on eſt forcé d'admettre l'exiſtence du Poulet dans l'œuf, quoiqu'on ne puiſſe pas le diſtinguer dans les premiers tems de l'incubation ; comme on croit à l'exiſtence de ſon cœur, qu'on apperçoit ſeulement au bout de quelques heures, &

des autres viſcères qui ſe développent peu à peu ; comme on croit aux jambes des Crapauds & des Grenouilles cachées ſous l'enveloppe du Tétard, quoiqu'on ne puiſſe les diſtinguer ; comme on croit aux aîles, à la trompe & aux jambes du Papillon dans la Chenille, quoiqu'elles ſoient maſquées d'une manière à ne pouvoir les ſoupçonner ſans la diſſection ; enfin, comme on croit à l'exiſtence des dents renfermées dans les alvéoles des fœtus & des enfans, quoiqu'on ne les puiſſe pas voir.

Il eſt vrai que l'œuf, le Tétard & la Chenille offrent quelque choſe aux ſens qu'ils peuvent ſaiſir & ſur quoi ils peuvent ſe repoſer ; mais ne ſera-ce pas la même choſe pour la raiſon, ſi on lui donne les cauſes de l'inviſibilité des fœtus qu'elle ſait devoir exiſter ? On ne peut diſtinguer les corps tranſparens lorſqu'ils ſe préſentent aux ſens d'une certaine manière. Quand la tranſparence eſt parfaite, c'eſt cette tranſparence même qui empêche d'appercevoir d'abord le Poulet dans l'œuf fécondé, c'eſt cette tranſparence qui

ne permet de voir ſes parties différentes que ſucceſſivement & à meſure qu'elles perdent leur tranſparence : ainſi, ſi les fœtus exiſtent avec cette tranſparence, il eſt clair qu'on ne peut les obſerver ; & pouvons-nous en douter, puiſque les fœtus fécondés du Poulet ont cette tranſparence qui les rend inviſibles.

Cependant, parce que les fœtus ſont tranſparens, je ne ſaurois en conclure qu'ils ſoient ſous une forme fluide, parce qu'un fluide ne ſauroit être un corps organiſé, & que les fœtus ſont à tous égards organiſés comme les corps auxquels ils donneront le jour par leur développement.

Quant à la figure des fœtus, je croirois avec l'Abbé SPALLANZANI qu'elle doit être ſphérique, parce qu'elle renferme la plus grande quantité de matière ſous le moindre volume.

Cette énorme petiteſſe des fœtus étoit ſans-doute convenable. Premiérement, elle étoit très-néceſſaire pour les femelles, dans l'état actuel, qui portent ſans s'en douter toutes les générations qui doivent ſortir d'elles ; ſecondement,

c'eſt dans l'analogie des fonctions de l'économie animale de ſubtiliſer les fluides en les faiſant circuler dans des vaiſſeaux dont le calibre diminue, & on le remarque ſur-tout dans les fœtus qui ſont fécondés; enfin il falloit bien que ces fœtus ſe développaſſent, mais il ne falloit pas que leur développement nuisît à celui des femelles qui les nourriſſoient. On ne peut s'empêcher de reconnoître en même-tems que la prodigieuſe petiteſſe des fœtus les garantit de mille accidens. Ne ſeroit-il pas poſſible que les ſucs viciés par les maladies des mères fuſſent trop groſſiers pour pénétrer dans les petits vaiſſeaux des fœtus ?

On remarquera peut-être que ces fœtus, que je crois pleins de vie, ſont deſtitués de toute eſpèce de mouvement. Cela eſt vrai, s'il s'agit d'un mouvement apparent. Mais qui doutera de leur mouvement, après avoir compris qu'ils peuvent croître & qu'ils ſont pleins de vie; d'ailleurs l'abſence des mouvemens apparens ne prouve pas qu'il n'y a point de mouvemens

internes. Que de Cataleptiques qui vivent ſans paroître ſe mouvoir. Les Loirs pendant l'hiver ne vivent-ils pas ſans mouvement extérieur? Le Poulet fécondé dans l'œuf ne vit-il pas pendant pluſieurs mois ſans donner aucune apparence de mouvement quand il n'a pas été fécondé? Ne ſait-on pas que le Rotifère mis à ſec peut vivre ſans mouvement pendant vingt années, & le reprendre auſſi-tôt qu'il ſent l'humidité? La circulation des humeurs peut être ſi lente qu'elle ſuffit pour empêcher les fœtus & divers animaux de mourir; mais elle n'eſt pas ſuffiſante pour lui faire donner des preuves de vie.

Le fœtus eſt prêt à ſe développer, une nouvelle vie l'attend; comment pourra-t-il la recevoir? Il ne s'agit pas, il eſt vrai, de former l'être que la mère doit mettre au jour; il ne faut pas même lui donner la vie, mais il faut hâter ſon développement, le mettre en état de recevoir peut-être dans une heure un accroiſſement infiniment plus grand que celui qu'il a reçu pendant ſix mille ans. Enfin, il faut qu'il ait les

facultés néceſſaires pour prendre peu à peu tout l'accroiſſement dont il eſt ſuſceptible. Où ſera le reſſort qui donnera une nouvelle énergie à cette machine déjà montée & en mouvement? comment toutes ſes forces pourront-elles ſe déployer de manière à produire tout leur effet? La liqueur ſéminale du mâle & un certain degré de chaleur le produiront auſſi-tôt qu'elle aura touché le fœtus par un point infiniment petit, comme les expériences de l'Abbé SPALLANZANI le prouvent pour les Tétards des Grenouilles & des Crapauds; ou du moins auſſi-tôt qu'une très-petite quantité de cette liqueur ſéminale ſera arrivée à ce fœtus, comme la fécondation artificielle de la Chienne ne permet pas d'en douter.

Il paroît démontré que le contact immédiat de la liqueur ſéminale du mâle avec le fœtus eſt indiſpenſablement néceſſaire pour opérer ſon développement, puiſque les expériences de l'Abbé SPALLANZANI démontrent ſans replique que la vapeur de cette liqueur eſt abſolument inutile pour la fécon-

dation des Tétards qu'on y expoſe auſſi près qu'il eſt poſſible ſans contact : il paroît même que la partie épaiſſe de la liqueur ſéminale eſt la ſeule qui ſoit fécondante, puiſque l'eau commune qu'on a mêlée avec cette liqueur perd toute ſon énergie fécondante auſſi-tôt qu'elle a été filtrée pluſieurs fois, parce que la partie épaiſſe de la liqueur ſéminale eſt alors reſtée ſur le filtre.

Il n'y avoit donc plus qu'à découvrir comment la liqueur ſéminale peut pénétrer le fœtus, & agir ſur lui d'une manière propre à lui donner la vie. M. l'Abbé SPALLANZANI, à qui rien n'échappe, a découvert que l'enveloppe des fœtus de Crapauds & de Grenouilles étoit percée de mille pores, qui ſervent ſans doute d'ouvertures au travers deſquelles la liqueur ſéminale peut parvenir juſques à l'animal vivant.

Quelle eſt donc l'action de la liqueur ſéminale ſur le fœtus quand elle l'a pénétré? Si l'on conſidère les effets produits, on ne doutera point de la manière d'agir de la cauſe. M. l'Abbé SPALLANZANI a vu que les battemens

du cœur dans les Tétards précédoient beaucoup l'apparence du mouvement dans les autres viſcères, le développement de leurs organes & celui de l'animal. Il faut donc que la liqueur ſéminale agiſſe d'abord ſur le cœur; mais, quoiqu'elle montre ſon effet ſur le cœur, ce n'eſt pas parce que le cœur ſeul en a été touché, mais c'eſt parce que le cœur ſeul en a été affecté, & qu'il étoit le ſeul organe aſſez irritable pour en recevoir des impreſſions remarquables : auſſi on ne peut douter que MM. HALLER & BONNET n'aient ſaiſi la vérité, quand ils ont cru que la liqueur ſéminale étoit un ſtimulant qui augmentoit l'irritabilité du cœur, & qui, en ébranlant plus fortement ce grand reſſort de toute la machine, communiquoit ſon mouvement à toutes les parties; c'eſt ſans-doute auſſi en excitant cette irritabilité que la chaleur aide ſi puiſſamment le développement des Tétards fécondés, comme M. SPALLANZANI l'a obſervé : c'eſt ainſi que les œufs des inſectes & des oiſeaux ont beſoin de la chaleur pour éclore,

ſoit parce que la chaleur augmente l'énergie de la liqueur ſéminale en favoriſant l'évaporation des parties aqueuſes, ſoit en mettant le muſcle dans des circonſtances plus convenables pour être irritées. Quoi qu'il en ſoit, le froid ſuſpend beaucoup le développement des Tétards & des œufs; & l'on ſait que c'eſt ſeulement quand les organes de la génération des plantes ont été échauffés par le ſoleil que la génération peut s'y opérer. Mais ce qui démontre la néceſſité de la chaleur pour donner à la liqueur ſéminale ſa vertu fécondante; c'eſt que, ſi l'on emploie cette liqueur miſe pendant un quart-d'heure dans un lieu où elle éprouveroit le froid de la glace, elle ne fécondera aucun Tétard pendant qu'elle eſt froide, tandis qu'elle ſera fécondante après avoir éprouvé ce froid pendant une demi-heure, pourvu qu'on lui laiſſe reprendre la température de l'air durant le mois de Mai.

Il réſulte clairement de-là que les fœtus périroient s'ils n'étoient pas échauffés, & l'expérience juſtifie ce réſultat.

réſultat. Auſſi la Providence a pourvu à cela en plaçant les fœtus dans le ſein de leurs mères où ils éprouvent une chaleur convenable, ou bien en leur donnant une nouvelle vie par l'incubation naturelle ou artificielle qui la leur conſerve quand ils l'ont reçue par la fécondation, comme on l'obſerve dans les œufs des oiſeaux; ou bien en leur communiquant cette chaleur par le moyen de la température de la ſaiſon qui agit ſur eux, & qui produit le même effet que l'incubation, comme on l'obſerve dans les œufs des inſectes & dans les Tétards qui éclоſent à un degré donné de la chaleur de l'air.

Il me ſemble avoir ainſi démontré l'influence de la chaleur ſur la fécondation, & ſur la conſervation de la vie du fœtus fécondé. Il me paroît clairement que la chaleur agit alors comme un moyen de dilatation qui favoriſe l'action de la liqueur ſéminale par l'ouverture des pores du fœtus, comme un moyen d'évaporation qui le débarraſſe d'une partie fluide nuiſible à l'irritabilité qu'il doit avoir; enfin, comme

un moyen d'irritabilité qui contribue à le faire naître & à l'entretenir : c'eſt ſans-doute pour cela que la liqueur ſéminale elle-même doit avoir un degré de chaleur ſuffiſant pour être prolifique.

Enfin, il faut donner au fœtus l'accroiſſement qu'il doit avoir, & développer ſes parties avec cette conſtance qui aſſure à tous les individus d'une eſpèce la plus grande reſſemblance. Quel eſt le moyen qui eſt employé par la Nature? Quel eſt l'aliment qu'elle prépare aux fœtus? Ici les expériences ceſſent de nous éclairer; mais la multitude des faits connus permet d'établir des opinions qui paroiſſent remplacer la vérité, ſi elles ne ſont pas la vérité elle-même.

M. Bonnet, par une analyſe rigoureuſe, par un examen approfondi de ces faits, eſt parvenu à faire voir que la liqueur ſéminale devoit être la première nourriture du fœtus qu'elle avoit fécondé, & qu'elle étoit la première cauſe de la conſervation de ſa nouvelle vie après en avoir été l'origine. Il donne une foule de preuves frappantes pro-

pres à établir cette opinion, & il les préſente avec cette ſévérité de logique qui caractériſe ſes ouvrages & qui entraîne ſes Lecteurs. Il fait voir le fœtus développé par l'action de la liqueur ſéminale ſur lui; mais il montre en même tems que ce développement ne peut être produit que par la nutrition, & il demande ſi la liqueur ſéminale ne renfermeroit pas les principes nourriciers du fœtus qu'elle a développé? Il applique ſes principes à la reſſemblance des enfans avec leur père, aux monſtres & aux mulets. Son analyſe, pour expliquer par ce moyen la formation du Mulet, me paroît d'une très-grande force pour appuyer ſes idées. Si l'on prend un Mulet formé par l'accouplement de l'Ane & de la Jument, il eſt évident que le fœtus contenu dans l'ovaire de la Jument eſt un Cheval en miniature qui devoit avoir les oreilles, le larynx & la queue du Cheval: mais, après la fécondation, tout cela eſt changé; ces parties ſe rapprochent beaucoup de celles de l'Ane, & s'éloignent des parties ſemblables du Cheval. Il a donc

fallu que les élémens de la liqueur séminale de l'Ane, qui répondent à ces parties du fœtus, continssent plus de particules propres à favoriser le développement des oreilles & du larynx que n'en contient celles du Cheval; tandis que, d'un autre côté, elle a moins de parties pour développer la queue, d'où résulte l'alongement des oreilles, un larynx nouveau & l'oblitération de la queue.

M. BONNET conclut que la liqueur séminale du mâle pénètre le fœtus, puisqu'elle le modifie dans des rapports avec le mâle; d'où il résulte que la liqueur séminale renferme des parties correspondantes à différentes parties du mâle, puisqu'elle donne au fœtus fécondé des traits de ressemblance avec le mâle fécondateur. Il y avoit donc, dans la liqueur séminale de l'Ane, des molécules correspondantes aux oreilles & aux larynx qui ne sont pas dans la liqueur séminale du Cheval, & celle-ci auroit des molécules relatives à la queue qu'on ne trouve pas dans l'autre?

La liqueur séminale devient ainsi la

nourriture des fœtus ; elle paroît lui être préparée par les circonſtances pour ſon nouveau genre de vie ; & elle portera dans le fœtus avec une nouvelle vie les parties propres à développer ſur-tout les organes particuliers au mâle fécondant.

Voilà un abrégé de l'Analyſe intéreſſante que M. BONNET a donné de ſon ouvrage dans le tome II de ſes *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, page 366 de l'édition *in* 8°. juſques à la page 411. Je ſouhaite que tous ceux qui voudront ſe faire des idées juſtes ſur la génération, ou qui ſeulement ſeroient curieux de voir ce que le génie, la raiſon & l'expérience peuvent faire pour dévoiler un ſujet obſcur, liſent les *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, & ſur-tout le morceau que j'indique qui en eſt un très-beau tableau. Ils y apprendront à eſtimer davantage l'eſpèce humaine ; ils y découvriront en quoi conſiſte la vraie philoſophie, & ils ſentiront les obligations que notre ſiècle & la poſtérité doivent au vrai CONTEMPLATEUR DE LA NATURE.

Après cette exposition des idées de M. BONNET, & cette explication du phénomène de la fécondation des fœtus, je devrois finir ce sujet ; mais j'ai cru entrevoir quelques difficultés, qui ne sont peut-être qu'apparentes, & qui ne le seront peut-être que pour moi. Quoi qu'il en soit, je les propose, parce que je n'ai pas pu les dissiper ; mais je les propose en annonçant leur grande foiblesse, puisqu'elles ne sont pas des conséquences de cette partie des *Considérations sur les corps organisés*.

Je dois avouer d'abord que les idées que j'adopte sur la nature de l'aliment du fœtus ne sont pas propres à expliquer les phénomènes des Mulets ; elles y laissent de l'obscurité : mais, d'un autre côté, elles sont une suite des idées que j'ai sur les moyens de la conservation du fœtus depuis six mille ans. Comme j'imagine qu'il a été toujours nourri par les sucs que lui a fournis la mère qui le renfermoit, & qu'elle lui faisoit passer par le cordon ombilical, je n'ai pu concevoir qu'un nouvel aliment vînt remplacer celui qui étoit

fourni par la mère, tandis que rien ne contribuoit à en ſuſpendre le cours ; &, comme il paroît évident que la liqueur ſéminale eſt un ſtimulant bien démontré, j'ai cru que la liqueur ſéminale n'agiſſoit que comme un ſtimulant, d'autant plus que pluſieurs faits, ſur-tout ceux des Tétards fécondés ſans mucus, paroiſſent le faire croire : voilà le fondement de mes doutes; voici les raiſons qui m'engagent à les conſidérer.

Il eſt démontré d'abord que la liqueur ſéminale n'eſt fécondante que par ſa partie épaiſſe, puiſque ſa vapeur eſt ſans énergie pour cela, & que l'eau ſpermatiſée, qui a été filtrée pluſieurs fois, perd ſa vertu fécondante, parce que la partie épaiſſe de la liqueur ſéminale eſt reſtée ſur le filtre. Mais ſi la partie épaiſſe de la liqueur ſéminale ne traverſe pas les pores du papier brouillard, comment traverſeroit-elle ceux du fœtus, que les verres les plus forts permettent à peine de diſtinguer ? cependant les premiers ſont des claires voies en comparaiſon des ſeconds.

Mais en ſuppoſant que la liqueur

séminale traverse l'enveloppe des fœtus, je ne vois pas comment elle pénétreroit dans leurs vaisseaux qui sont infiniment petits, qui sont eux-mêmes remplis par le fluide particulier qui a servi à la circulation, & qui est sans cesse renouvellé par le fluide nourricier fourni par la mère au moyen du cordon ombilical qui unit le fœtus à la mère. Il y auroit ici deux nourritures pour une; il faudroit suspendre celle que la mère fournit toujours, celle que le jaune offre aux oiseaux, celle que le mucus présente aux Tétards.

Ceci me rappelle un fait très-frappant. L'Abbé SPALLANZANI n'a jamais pu féconder les Tétards qui n'étoient pas entrés dans les canaux des œufs, parce qu'ils n'avoient pas ce mucus qui paroît devenir leur nourriture, quoiqu'il les enveloppât dans ce mucus d'abord après la fécondation artificielle. Cependant, si la liqueur séminale eût été un aliment pour le fœtus fécondé, comme le mucus qu'il devoit trouver dans les canaux des œufs en se séparant de sa mère, & comme ce mucus qui

l'enveloppe alors; le Tétard qui auroit été fécondé avant d'être enfermé dans ce mucus auroit dû se développer un peu, puisqu'il auroit eu d'abord sa première nourriture dans la liqueur fécondante.

Outre cela, si les sucs fournis par la mère Grenouille ou Crapaud sont suffisans pour opérer le développement des Tétards & les amener au point de pouvoir être fécondés, quoiqu'ils n'aient pu les recevoir que par le cordon ombilical qui les lie à leurs mères, si ce cordon s'anéantit aussi-tôt que le mucus, que le Tétard prend dans le canal des œufs, doit l'alimenter, n'en résulte-t-il pas clairement que, tant que le cordon ombilical subsiste, il doit remplir son office & fournir aux fœtus, qui en sont pourvus après la fécondation, la nourriture qu'ils en ont reçue avant? car si la liqueur séminale devenoit pendant un moment l'aliment du fœtus, ce ne pourroit être qu'en suspendant le cours de l'aliment fourni par la mère avant la fécondation, & qui doit être fourni de nouveau quand l'infiniment petite quantité de liqueur séminale aura nourri

ce fœtus pendant un tems infiniment petit, à moins d'imaginer que cette petite quantité de liqueur ſéminale ſe noie dans le fluide qui circule dans le fœtus, mais alors ſon influence nourricière ſeroit bien diminuée & altérée; il ſeroit bien difficile de retrouver après une élaboration les parties qui appartiennent à chaque organe du Mulet, d'autant plus qu'il faudroit encore imaginer un appareil d'organes propres à conduire la liqueur ſéminale dans le fœtus, & à l'approprier à ſes petits vaiſſeaux; appareil qui ne paroît pas exiſter dans les Tétards, puiſque leur nourriture dépend d'un mucus qui doit les envelopper, qu'ils prennent dans les canaux des œufs, & qu'on peut doubler & tripler ſans nuire à leur développement.

L'Abbé SPALLANZANI obſerve lui-même que la liqueur ſéminale des Crapauds ne peut nourrir les Tétards qu'elle a fécondés, puiſqu'elle peut être au Tétard comme 1 : 1,064,777,777; cependant, ſi le Tétard en étoit nourri, ſon accroiſſement ne pourroit être que proportionnel à l'aliment qui ſert de baſe

à la nutrition. Il a fait voir, outre cela, qu'on augmente l'énergie de la liqueur séminale par la chaleur qui augmente sa force irritante; & si on l'échauffe seulement ainsi à 30°. pendant que la fécondation s'opère, c'est-à-dire pendant que les Têtards en sont touchés, les Têtards paroissent développés beaucoup plutôt que ceux qui auront été fécondés avec la même liqueur séminale échauffée à 17°, quoique les Têtards fécondés des deux manières aient été conservés, dans la même eau, au même degré de chaleur.

Il me paroîtroit donc que la liqueur séminale, en augmentant l'irritabilité du fœtus & de toutes ses parties par un contact extérieur, augmente surtout par ce moyen celle du système vasculaire; ce qui favorise considérablement la circulation des fluides, & par conséquent l'élaboration des sucs circulans, l'assimilation des particules nourricières qu'ils renferment, & l'accroissement du corps organisé qui deviendra toujours plus grand, parce que, recevant toujours une plus grande

quantité de la nourriture qui lui eſt offerte, il en tournera une plus grande partie en ſa propre ſubſtance.

Je ne diſſimulerai point ici ce que j'ai dit en expoſant les belles idées de M. BONNET ſur les Mulets ; j'ai montré, après lui, la grande influence de la liqueur ſéminale pour modifier les parties du fœtus du Cheval fécondé par un Ane : cette modification ſi particulière ne paroît pas pouvoir ſe produire autrement qu'en regardant la liqueur ſéminale comme la nourriture du fœtus ; cependant la quantité infiniment petite de liqueur ſéminale néceſſaire pour la fécondation, & qui vraiſemblablement eſt toujours très-petite, ne me paroît pas ſuffiſante pour opérer dans un moment, & après un mêlange avec toutes les humeurs du fœtus, les modifications caractériſtiques de l'Ane fécondateur : outre cela, je ne conçois pas la réunion de toutes ces molécules nourricières propres à chaque partie du fœtus, mêlées dans la liqueur ſéminale & placées enſuite réguliérement pendant leur circulation,

& après une combinaiſon avec toutes les humeurs du fœtus, ſans avoir éprouvé d'altération. Je comprends bien la poſſibilité de la choſe; mais il me ſemble qu'on ne peut en concevoir auſſi facilement la réalité.

Que puis-je donc ſubſtituer à cette explication ingénieuſe? J'avoue franchement que je n'y ſubſtituerai rien: la différente irritabilité, communiquée aux différentes parties du fœtus, ne ſauroit expliquer ce phénomène remarquable; c'eſt ſans doute un préjugé contre mon opinion, qui fut celle de HALLER. Mais, je le repète, je ne propoſe ces ſoupçons que comme des difficultés qui méritent peut-être d'être examinées, ſoit pour les détruire ſi elles ſont fauſſes, ſoit pour compléter la théorie qu'elles offrent ſi elles ſont vraies.

L'amour que j'ai pour la vérité ne me permet pas de diſſimuler les ſolutions qu'on peut donner à ces difficultés.

L'épaiſſeur de la liqueur ſéminale ne peut être une difficulté, s'il eſt démontré que le ſperme s'introduit dans

l'intérieur du fœtus comme les petites ouvertures, découvertes par l'Abbé SPALLANZANI dans l'enveloppe des Tétards, l'annoncent; d'ailleurs le fœtus humain eſt fécondé dans l'ovaire même : il faut donc que le ſperme y arrive.

La petiteſſe des vaiſſeaux du fœtus à féconder, quelque petits qu'ils ſoient, doivent pourtant recevoir la liqueur ſéminale, puiſqu'elle travaille ſur le larynx & les oreilles du petit Cheval caché dans les ovaires de la Jument. On ne peut conclure, de la difficulté de concevoir, une choſe à ſon impoſſibilité; & d'ailleurs ne ſeroit-il pas auſſi difficile à concevoir que la ſeule différence dans l'irritablilité occaſionnée par le ſperme de l'Ane, fût la ſeule cauſe de la différence étonnante du larynx & des oreilles du Mulet avec le larynx & les oreilles qu'auroit eu le petit Cheval s'il avoit été fécondé par le ſperme du Cheval? L'Ane ne ſemble-t-il pas au contraire, comme le dit M. BONNET, avoir imprimé ſon cachet ſur le petit embryon?

Il paroît encore que le mucus, ou la glaire qui enveloppe les Tétards, eſt au Tétard enveloppé par elle ce que les matières contenues dans l'œuf ou dans la véſicule ſont au germe des ovipares ou des vivipares. Chez ceux-ci la Nature a renfermé les matières nourricières dans une enveloppe; chez les Tétards elle a diſpoſé les choſes autrement, & s'eſt diſpenſée de l'enveloppe. Ceci doit nous empêcher de preſſer trop les conſéquences que nous tirons des Tétards relativement aux autres animaux.

Il eſt encore une autre différence bien remarquable entre les Tétards & les fœtus des autres grands animaux : les premiers laiſſent appercevoir des indices non-équivoques de leur exiſtence avant la fécondation; les autres n'en montrent aucun, & ils ſont abſolument inviſibles. Les Tétards ſont donc moins petits proportionnellement, ou plus développés lorſque le ſperme les féconde, que les fœtus des grands animaux dans les mêmes circonſtances? Il ſembleroit donc qu'il n'eſt pas d'une

logique assez sévère d'argumenter contre l'hypothèse qui fait de la liqueur séminale l'aliment du fœtus qu'elle féconde, du calcul par lequel l'Abbé SPALLANZANI établit la proportion qui est entre le Tétard à féconder & la gouttelette du sperme fécondateur; & puis de quelle prodigieuse division la matière n'est-elle pas susceptible !

Mais on pourroit peut-être dire que, comme il y a deux causes de l'invisibilité (la petitesse & la transparence), le germe des grands animaux pourroit être aussi développé que le Tétard avant la fécondation, sans qu'il nous fût possible de l'appercevoir, s'il étoit de la transparence la plus parfaite; mais la diminution de la transparence dans le Tétard suppose essentiellement un plus grand degré d'accroissement; l'accroissement suppose une nutrition qui a précédé, & la nutrition tend continuellement à diminuer la transparence. Il y a donc toujours lieu de présumer que le Tétard est plus développé au tems de la fécondation que le germe des grands animaux ?

Enfin;

Enfin, l'hypothèse qui ne peut expliquer la métamorphose du larynx, des oreilles & de la queue dans le fœtus du Cheval par l'action irritante de la liqueur séminale de l'Ane sur ce Cheval en miniature, doit-elle être préférée à celle qui rend raison de ces différences remarquables en plus & en moins, en supposant que cette liqueur est dans le même moment un stimulus qui donne le branle à la nouvelle vie du fœtus, & un aliment qui le nourrit d'une manière propre à le développer d'une façon qui ait des rapports avec cette nourriture ?

Mais, pour fortifier toutes ces raisons, il faudroit encore lire l'article XX de la Lettre XLIII de M. BONNET à l'Abbé SPALLANZANI, *Œuvres*, *tome XII*, *page* 383, les articles CCCXXXVI & CCCLVI des *Considérations sur les corps organisés* avec les *Notes*; alors j'espère qu'on pourra se faire une idée juste de la question, & se décider sur la manière de la résoudre. M. CALDANI, ce célèbre Physiologiste de Padoue, a adopté

dans ſes *Inſtitutiones phyſiologicæ* toutes les idées de M. BONNET ſur ce ſujet; HALLER ne les trouvoit pas ſans difficultés. Cette matière eſt intéreſſante dans l'hiſtoire naturelle des animaux: il étoit donc important de fixer ſur elle les yeux des Phyſiologiſtes, & de les encourager à fixer, s'il eſt poſſible, par de nouveaux faits les incertitudes qu'on y trouve.

Les expériences de l'Abbé SPALLANZANI nous donnent encore quelques lumières ſur les Mulets, en nous faiſant voir que les eſpèces qui paroiſſent les plus voiſines ne ſont pas toujours les plus propres à produire ces nouvelles races. Il a obſervé que la liqueur ſéminale des Crapauds ne pouvoit développer les fœtus des Grenouilles, & que la liqueur ſéminale des Grenouilles ne pouvoit féconder les fœtus des Crapauds, quoique ces fécondations artificielles aient été combinées de toutes les manières, & croiſées avec un très-grand nombre d'eſpèces.

N'eſt-ce point une attention de la

Providence qui a voulu conſerver chaque eſpèce ſans mêlange ; car, ſi les liqueurs ſéminales des Crapauds & des Grenouilles influoient réciproquement ſur leurs petits, il n'y auroit plus que des Mulets de Grenouilles & de Crapauds, puiſque leurs Tétards ſe fécondent dans les mêmes eaux, & s'y fécondent hors du corps de leur mère.

Je m'arrête. Le fœtus eſt développé ; dès ce moment il ne lui manque pas d'Hiſtoriens : je n'en augmenterai pas le nombre inutilement ; mais j'ai encore quelque choſe à dire ſur les découvertes que l'Abbé SPALLANZANI a faites dans le règne végétal rélativement à l'hiſtoire de la génération des végétaux : elles ne ſont pas moins curieuſes & importantes ; elles ne mériteront pas moins l'attention des Phyſiciens que les précédentes.

M. l'Abbé SPALLANZANI, perſuadé avec tous les bons Phyſiciens de l'uniformité des loix de la Nature, a cherché dans les plantes ſi l'on ne pourroit pas y découvrir ce qu'il venoit d'obſerver dans les animaux. Les fœtus des

végétaux préexiſtent-ils à la fécondation comme ceux des animaux ? Cette queſtion, par ſa nouveauté, par ſes difficultés & par ſon importance, n'étoit pas moins digne des recherches de notre ſavant Obſervateur que les précédentes. Il ne les a pas faites ſans fruit; il a établi la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans diverſes eſpèces, & il a montré que la nature agit toujours par des loix générales qu'elle ſemble préférer de modifier, plutôt qu'elle ne paroît en ſuivre d'autres qui ſoient différentes. Il n'y a qu'une voie qui puiſſe être la meilleure dans un ordre de choſes pour un certain but, & cette voie eſt ſans doute celle que la toute-ſageſſe du Créateur a choiſie & employée préférablement aux autres.

C'eſt ainſi que l'Abbé SPALLANZANI a vu, dans les ovaires de quelques plantes, les petites graines qui devoient mûrir long-tems avant que la pouſſière fécondante pût les féconder; il en a ſuivi le développement après la fécondation; il a vu paroître ſucceſſivement la plantule & les lobes; il a

démontré que les enveloppes des graines préexiſtoient à la fécondation ; & en faiſant figer l'humeur contenue dans la graine du Pied-d'alouette avant la fécondation, il a pu y voir la plantule avec ſes lobes : d'où il réſulte que la petiteſſe extrême des fœtus & ſur-tout leur tranſparence empêchoient qu'on ne pût les obſerver. Il nous apprend ainſi à ne pas décider qu'il n'y a rien d'exiſtant là où il n'y a rien de viſible ; & qu'il n'y a point de fœtus avant la fécondation, parce qu'on n'avoit pas encore ſu les voir.

Si l'on trouve dans cet ouvrage de nouvelles preuves de l'uniformité des loix de la Nature, on y trouvera auſſi une démonſtration d'une exception bien étonnante & bien peu attendue à ces loix. Il fait voir que quelques plantes peuvent donner des graines fécondes ſans avoir été fécondées par les pouſſières qui paſſent pour les ſeuls moyens de la fécondation ; & je dis qu'il a démontré cette exception, parce qu'il a employé toutes les précautions que la jalouſie la plus ſcrupuleuſe & la plus

efficace peut imaginer pour prévenir un commerce dont on veut sûrement arrêter les ſuites. Je n'ajoute rien à ce que je viens de dire ſur les plantes, parce qu'il me faudroit répéter pour elles ce que j'ai dit ſur les animaux.

Ceci ſuffira ſans doute pour donner au Lecteur la plus vive impatience de connoître les détails ſur leſquels repoſent les réſultats que je viens de faire connoître. Si je n'avois pas eſpéré que quelqu'un auroit cru employer utilement ſon tems en faiſant cette traduction, je n'aurois pas tardé ſi long-tems à l'entreprendre; mais le poids de mes études auquel je ne puis pas ſuffire, la foibleſſe de ma ſanté que je ſuis forcé de conſulter m'arrêtoient dans mes projets. Enfin, l'importance de la publication de cet ouvrage, les ſollicitations de mes amis m'ont fait faire un effort dont j'eſpère qu'on me ſaura gré. Il n'y a certainement aucun ouvrage en françois, je dirois même en d'autres langues, qu'on puiſſe comparer à celui-ci ſur cette matière : les Anglois en ont reconnu

le mérite ; on vient d'en publier une traduction en Angleterre, comme je l'ai appris par les Journaux.

Je dois prévenir le Lecteur qu'il trouvera dans cette édition plusieurs observations de M. l'Abbé SPALLANZANI qui ne sont point dans l'édition Italienne ; elles ne sont ni moins curieuses, ni moins importantes, ni moins ingénieusement & solidement faites que toutes celles qui avoient paru. Les figures de cet ouvrage ont été imprimées avec les mêmes planches qui avoient servi pour l'édition originale, & elles avoient été gravées sous les yeux de l'Auteur. Enfin, j'y ai joint des faits curieux observés par divers Chirurgiens dans l'application du suc gastrique à la curation des maladies, & sur-tout à celle des plaies.

Je ne dois pas dissimuler que ni M. CHIROL ni moi n'avons aucune part à une édition furtive qu'on a faite *in*-12 des *Expériences sur la Génération de l'Abbé* SPALLANZANI, quoiqu'elle soit annoncée comme ayant été faite par M. CHIROL à Genève : les additions

que je donne *in*-8° à cet ouvrage montrent assez qu'elles doivent servir à l'édition *in*-8° qui est la seule originale & la seule qui soit avouée par l'Auteur. Je n'entre point dans ces ténèbres de la piraterie des Libraires ; je ne veux pas affliger les honnêtes gens en révélant leurs procédés, & je ne suis point établi pour être le Censeur des autres.

RÉFUTATION

De deux imputations faites à M. SENEBIER par M. INGENHOUS dans des remarques qu'il a publiées en françois à la fin de la collection allemande de ſes écrits, tome II. *Ingenhous vermiſchte ſchriften.*

JE n'aurois jamais imaginé être expoſé à une diſpute publique, & encore moins à une diſpute de ce genre. L'empreſſement que j'ai toujours eu à rendre la juſtice due à ceux qui ont couru la même carrière que moi, la reconnoiſſance que j'ai pour tous ceux qui m'inſtruiſent, mon horreur pour la controverſe & la critique, mon attention à éviter tout ce qui pourroit bleſſer, devoient naturellement me mettre à l'abri d'être bleſſé moi-même. Oui, je le ſens, je pourrois avouer une erreur ſans peine, remercier de bon cœur celui qui me l'auroit démontrée, & profiter de ſes utiles remarques. Mais quand on ſe voit imputer avec amertume des procédés malheureuſement connus dans l'hiſtoire ſcandaleuſe de la littérature, & abhorrés des honnêtes gens, on eſt forcé d'inſtruire le public dont on recherche l'eſtime, de l'abſurdité de ces imputations, & de lui faire voir qu'on n'a jamais manqué ni à la vérité ni à la vertu. Un obſervateur a beſoin d'avoir ſon caractère moral ſolidement établi. Comment ſeroit-il digne de confiance, ſi l'on pouvoit imaginer qu'il ſe joue de la décence & de l'honnêteté ? Ma défenſe m'auroit été bien moins déſagréable ſi j'avois pu l'entreprendre ſans déplaire à M. INGENHOUS ; mais je le prie d'être bien convaincu que c'eſt avec le plus vif regret que je me ſuis vu forcé, par lui, de la publier. J'aurois même gardé le ſilence à préſent

ſi l'impreſſion de mon Hiſtoire littéraire de Genève ne m'empêchoit pas de publier la ſuite de mes obſervations ſur la Végétation & les airs ; mais en attendant de pouvoir donner une analyſe ſcrupuleuſe des opinions & des remarques de M. INGENHOUS ſur ma lettre & mes ouvrages, de même que ſur celles de ſon Traducteur allemand, j'ai cru me devoir, comme à la vérité, d'oppoſer deux faits bien démontrés à deux idées de M. INGENHOUS.

Ma lettre que M. INGENHOUS commence, ſervoit de réponſe à une invitation très-honnête que ce Médecin me faiſoit de répéter après lui des expériences que j'avois publiées depuis long-tems; & comme cette invitation avoit paru dans le Journal de Phyſique pour le mois de Mai 1784, il étoit naturel d'inſtruire le public par la même voie, que j'avois fait pendant l'été de 1782 tout ce que M. INGENHOUS attendoit de moi, & que j'avois publié ces expériences à Genève pendant qu'il les faiſoit à Vienne dans le courant de l'été de 1783. Cette lettre parut dans le Journal de Phyſique pour le mois de Juillet 1784. En publiant ma lettre, je crus réellement faire plaiſir à M. INGENHOUS ; j'eſpérois même l'engager, par la grande honnêteté qui y règne, à me convaincre par ſes avis des erreurs qu'il m'attribue, ou à être convaincu des ſiennes par la force de mes objections. Mais il a cru plus facile de m'imputer des torts dont je ſuis incapable. Ainſi M. INGENHOUS, après avoir dit qu'il avoit reçu mes *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire*, au mois d'Avril, 1784, ajoute : *Je trouvai, avec grand plaiſir, que M. Senebier a corrigé au moins une de ſes inadvertances que j'avois trouvée dans ſon ouvrage précédent, & dont il étoit averti dans le courant de l'été* 1783 *par l'entremiſe de MM.* LAMBERTHENGI *&* LANDRIANI (1). M. de LAMBERTHENGI, qui eſt en relation avec MM. INGENHOUS & LANDRIANI, devoit m'avoir fait inſtruire par ce dernier de toutes les découvertes de

(1) *Ingenhous vermiſchte ſchriften*, T. II, p. 491.

M. INGENHOUS. Dans un autre endroit, M. INGENHOUS n'eſt pas moins exprès ; il dit, en parlant de moi : *Si mes obſervations lui ont été agréables, elles ne peuvent lui avoir été neuves, puiſqu'il les avoit déja appriſes dans le courant de l'été de* 1783 *par M.* LANDRIANI (2) & ailleurs ; car M. INGENHOUS annonce ceci avec la certitude qu'inſpire une démonſtration : mais je m'arrête ; je ne veux pas même paroître manquer à cette honnêteté que j'avois lieu d'attendre.

Je dois remercier M. INGENHOUS d'avoir publié la lettre que je lui adreſſai dans le Journal de Phyſique : on jugera bientôt en la liſant s'il y a une ſeule phraſe qui puiſſe excuſer ſon commentaire. M. INGENHOUS ſe plaint, il eſt vrai, de ma lettre ; mais quand on invite quelqu'un à faire des expériences qu'il a déja faites & publiées depuis long-temps ; quand on invite quelqu'un à ſe corriger d'une erreur qu'il a découverte par lui-même, & dont il s'eſt corrigé, y a-t-il deux réponſes ? Pouvois-je laiſſer croire au Public, par mon ſilence, que mes expériences faites & annoncées publiquement pendant l'été de 1782, publiées pendant celui de 1783, étoient calquées ſur celles que M. INGENHOUS prétend m'avoir fait connoître *pendant le courant de l'été* 1783. Qu'eſt-ce que M. INGENHOUS auroit fait à ma place ?

Il y a deux objets à diſtinguer dans les remarques de M. INGENHOUS ſur ma lettre ; le premier renfermera des diſcuſſions phyſiques, où j'eſpère prouver clairement & honnêtement que les opinions & remarques de M. INGENHOUS n'ont pas toujours la ſolidité qu'il voudroit qu'on leur crût ; mais cette matière eſt trop ample & trop curieuſe pour la traiter par occaſion. Le ſecond réunit des inculpations, des expreſſions que mon caractère m'empêche de qualifier, en m'ordonnant de les repouſſer avec force. Je me borne à préſent à oppoſer, comme je l'ai dit, deux faits bien démontrés à deux idées de M. INGENHOUS.

PREMIER FAIT. Je n'ai attaqué nulle part

(2) *Ibid.* p. 497.

M. INGENHOUS, comme il me le reproche. Il eſt vrai que je ne penſe pas comme lui ſur divers ſujets; je l'ai dit franchement, & pourquoi ne l'aurois-je pas dit ? Mais j'ai toujours ſoigneuſement écarté le nom de M. INGENHOUS de tous les endroits où je manifeſtois des idées oppoſées aux ſiennes; je lui ai témoigné publiquement de la reconnoiſſance & de l'eſtime pour ſes travaux. Cette conduite eſt-elle une attaque, une guerre, comme il veut la repréſenter ? Je le comprends d'autant moins, que M. INGENHOUS eſt forcé d'avouer dans ſes âcres remarques, que *quelques-unes de ſes découvertes y étoient attaquées* dans mes ouvrages *avec des ménagemens & des égards que les hommes de lettres ſe doivent mutuellement* (3).

SECOND FAIT. Mes recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire pour changer l'air fixe en air pur parurent à Genève dans le mois de Juillet 1783; je les donnai alors à M. le Profeſſeur DE SAUSSURE & à d'autres perſonnes : elles renferment mes expériences pour montrer l'influence des eaux acidulées par les acides minéraux & végétaux pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expoſe au ſoleil. Ces expériences ont été faites, annoncées & publiées ſans avoir eu le moindre ſoupçon qu'elles euſſent été faites par M. INGENHOUS, & même ſans avoir pu en être informé par M. le Chevalier LANDRIANI, comme M. INGENHOUS voudroit le faire croire dans ſes remarques, quoique je lui euſſe dit nettement dans ma lettre du Journal de Phyſique, que mes expériences ſur ce ſujet avoient été faites pendant l'été de 1782. Mais ce fait eſt capital; il faut l'établir ſans replique, & prouver au public que je lui ai dit la vérité.

1°. M. le Chevalier LANDRIANI, établi à Milan, avec qui j'ai heureuſement une correſpondance amicale & ſuivie, ne m'a jamais rien écrit qui pût me faire ſoupçonner que les feuilles expoſées au ſoleil dans les eaux acidulées donnaſſent beaucoup d'air pur : j'ai toutes ſes lettres qui peuvent le démontrer.

(3) *Vermiſchte ſchriften*, T. II, p. 482.

Mais M. le Chevalier LANDRIANI lui-même eſt parfaitement convaincu de ne m'avoir jamais rien écrit ſur ce ſujet; il reconnoît n'en avoir point entendu parler avant la publication de mon ouvrage, & de n'en avoir jamais rien écrit à aucun de ſes correſpondans; il me marque même, à l'occaſion des remarques de M. INGENHOUS ſur ma lettre, qu'il lui avoit écrit, *en l'aſſurant que, dans les lettres de ſon ami, il n'y avoit pas un mot ſur l'article des eaux acidulées; qu'il pouvoit l'aſſurer n'avoir rien dit ſur cet article à M. SENEBIER; qu'il le défioit de trouver dans les lettres qu'il a écrites à ſes amis & correſpondans, qui ne ſont pas en petit nombre, un ſeul mot ſur cet article* Il réſulte clairement de-là que, puiſque M. le Chevalier LANDRIANI, qui doit m'avoir inſtruit des idées de M. INGENHOUS, n'en a eu aucune connoiſſance ni directement ni indirectement, je ne puis en aucune manière en avoir été informé. M. le Chevalier LANDRIANI a eu la complaiſance de communiquer tout ceci avec ſes détails à ſon Excellence Monſieur le Comte DE WILZECK, qui daigne m'honorer de ſa bienveillance.

2°. Il étoit impoſſible, par pluſieurs raiſons, que je fuſſe inſtruit aſſez de bonne heure des idées de M. INGENHOUS pour pouvoir en profiter. Je le prouve en poſant pour principe l'aſſertion même de M. INGENHOUS, qui avance que M. LANDRIANI devoit m'avoir communiqué ſes idées ſur l'influence des eaux acidulées pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expoſe au ſoleil *pendant le courant de l'été de l'an* 1783.

Mais 1°. mes *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire pour métamorphoſer l'air fixe en air pur*, où je traite le ſujet des eaux acidulées, étoient imprimées dans le mois de Juillet 1783, puiſque je les donnois alors à Genève : le commencement de cet ouvrage, où il s'agit particuliérement des eaux acidulées, étoit imprimé à la fin d'Avril & dans les premiers jours de Mai 1783. Il falloit donc que mon ouvrage fût alors compoſé; que les obſervations & les expériences très-nombreuſes qu'il renferme fuſſent faites & répétées bien ſouvent, puiſqu'elles ont le caractère ſingulier de bonté

qui leur mérite l'approbation de M. INGENHOUS. Ce n'eſt pas tout, il falloit que les feuilles de pêcher, que j'ai ſur-tout employées pour mes expériences, fuſſent pouſſées & qu'elles euſſent acquis toute leur grandeur; mais tout cela n'étoit-il pas phyſiquement impoſſible, ſi mes expériences n'avoient pas été faites pendant l'été de 1782?

2°. M. INGENHOUS prétend m'avoir fait inſtruire de ſes découvertes *dans le courant de l'été de* 1783. Je le prie d'en fixer plus ſcrupuleuſement l'époque. *Dans le courant de l'été* 1783; eſt-ce au commencement? Mais toute la partie de mon ouvrage ſur les eaux acidulées étoit imprimée à la fin d'Avril & au commencement de Mai. Les propres expériences de M. INGENHOUS n'étoient pas au moins achevées, puiſqu'il les faiſoit dans le courant de l'été de 1783; car le printemps eſt plus tardif à Vienne qu'à Genève. Eſt-ce donc au milieu de l'été? mais mon ouvrage étoit alors achevé d'imprimer. Sera-ce à la fin de l'été? mais mon ouvrage étoit public depuis long-tems. Il eſt donc évident que, quand M. INGENHOUS auroit eu l'honnêteté de me faire connoître ſes découvertes, il n'y auroit eu aucun moment de l'été de 1783, dans lequel il m'eût été poſſible d'en profiter.

3°. Je veux aller plus loin, je veux ſuppoſer que mon livre, imprimé au mois de Juillet 1783, eût été entiérement à faire, & pour la forme & pour le fonds; croira-t-on que le mot accidentel que M. INGENHOUS prétend m'avoir fait dire, *dans le courant de l'été de* 1783, m'eût donné un livre aſſez gros tout fait avec les expériences ſuivies & nombreuſes qu'il renferme? Croira-t-on que ce mot gliſſé *dans le courant de l'été de* 1783 m'eût donné mon livre compoſé & imprimé dans le mois de Juillet de 1783. Croira-t-on que dans ce mois de Juillet, qui repréſente le mieux *le courant de l'été de* 1783, pendant lequel M. INGENHOUS prétend avoir eu la politeſſe de m'inſtruire de ſes idées, j'aurois fait ces milliers d'expériences contenues dans mon livre, j'aurois compoſé mon livre & je l'aurois fait imprimer: je laiſſe à M. INGENHOUS à tirer les conſéquences.

4°. Mais M. INGENHOUS oublie la vapeur qui a régné pendant l'été de 1783, & le passage de ma préface, page XVIII, où je dis : *Cette vapeur ayant intercepté plus ou moins les rayons du soleil, m'a empêché de faire des expériences, & m'empêche de donner des réponses que j'aurois demandées à la Nature relativement à quelques explications sur mes Mémoires.* Si donc je ne croyois pas pouvoir faire avec exactitude des expériences relatives à quelques éclaircissemens qu'on me demandoit, en aurois-je entrepris de neuves & de délicates ? auroient-elles réussi avec un soleil aussi gasé ? auroient-elles mérité l'approbation de M. INGENHOUS? Aussi je ne comprends pas comment il a cru pouvoir bien faire des expériences parallèles aux miennes *pendant le courant de l'été de* 1783.

5°. Enfin, je ne dirai pas à M. INGENHOUS : croyez-en les autorités les plus respectables ; croyez M. le Professeur DE SAUSSURE, qui a vu dans mon Journal d'expériences, que j'ai recommencé mes expériences sur les feuilles exposées au soleil dans les eaux acidulées par les acides minéraux & végétaux le 17 Juin 1782 ; croyez-en M. DE SAUSSURE qui a vu ces expériences pendant l'été de 1782 ; croyez-en M. le Chevalier LANDRIANI qui a vu ces expériences dans mon cabinet à Genève pendant le mois d'Août 1782, & avec qui j'en ai beaucoup parlé, comme il s'en rappelle fort bien. Je ne lui dirai pas, lisez une lettre que j'écrivois à M. le Chevalier LANDRIANI au mois de Novembre 1782, & dont il a heureusement l'original, dans laquelle je lui marquois : *J'ai ébauché mon quatrième volume, & il ne me reste pas grande chose à faire pour le finir* ; ce qui suppose que mes expériences sur l'influence des eaux acidulées par tous les acides pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expose au soleil étoient faites pendant l'été de 1782, puisqu'elles forment la plus grande partie de ce quatrième volume. Mais je lui dirai, croyez-en vos yeux ; lisez dans mes Mémoires Physico-Chymiques que je donnai au mois d'Août 1782 à M. le Chevalier LANDRIANI pendant son séjour à Genève ; lisez-y que ma

découverte sur l'influence des eaux acidulées pour faire produire de l'air pur aux feuilles qu'on y expose au soleil étoit faite alors, que je la suivois, & que je me proposois de la publier pendant l'année 1783, comme je l'ai fait. *Enfin, je rapporterai le résultat général & très-important de plusieurs expériences que j'ai faites dernièrement; c'est que, par le moyen de tous les autres acides, je puis faire fournir aux plantes une aussi grande quantité d'air déphlogistiqué que par le moyen de l'air fixe, comme je le prouverai dans le volume qui suivra ceux-ci, en racontant les expériences curieuses que je fais sur ce sujet.* Voyez Mémoires Physico-Chymiques, tome III, pag. 392 à la fin.

Il résulte donc évidemment de tout ceci que je n'ai point attaqué M. INGENHOUS; que j'ai eu pour lui tous les procédés que l'honnêteté & la politesse peuvent dicter; que je me suis corrigé, sans son secours, de l'erreur où j'étois tombé dans mes Mémoires Physico-Chymiques; que j'ai dit la vérité lorsque j'ai avancé, dans le Journal de Physique, que j'avois fait les expériences dont il s'agit pendant l'été de 1782. Je finis pour ce moment: l'honneur qui m'a dicté ma défense sur ces articles importans, m'a pressé de la publier. J'aurai rempli mon but, si je me suis justifié sans avoir été offensant.

EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES

Pour ſervir à l'hiſtoire de la génération des Animaux & des Plantes.

INTRODUCTION.

LE premier & le ſecond Mémoires de ce volume rempliſſent, juſques à un certain point, la promeſſe que j'avois faite dans l'eſquiſſe ſur les reproductions animales que je publiois à Modène en 1768, où j'annonçois ma découverte de la préexiſtence du fœtus à la fécondation dans une eſpece de Grenouille : je tâche aujourd'hui de developper cette découverte de manière à contenter un Lecteur curieux ; & ſi j'ai tardé ſi long-tems à la publier, je ne l'ai pas perdu de vue : j'ai pu obſerver, dans ce but, pluſieurs autres animaux qui m'ont fourni les mêmes réſultats, & qui m'ont fait préſumer avec plus de fondement, que la préexiſtence des fœtus à la fécondation, dans les femelles, étoit une des loix les plus générales de la Nature.

Il eſt rare, en Phyſique, que la recherche d'une vérité ne mène pas à d'autres qui ſe préſentent d'elles-mêmes ; c'eſt ainſi que ces obſervations ſur la préexiſtence des fœtus m'ont fait voir comme vivipare une claſſe d'animaux que tous les Naturaliſtes ont crue ovipare.

Les fécondations artificielles, que j'ai pu réaliſer ſur divers animaux, font le ſujet de la ſeconde Partie ; on en voit les premières traces dans l'eſquiſſe dont j'ai parlé : avec la liqueur ſéminale de divers animaux, j'ai fécondé leurs embryons, qui ſont nés comme ſi l'accouplement avoit précédé leur vie.

La grande analogie, qu'on obſerve entre les végétaux et les animaux, m'a engagé à rechercher ſi les embryons des plantes préexiſtoient à la fécondation dans leurs ovaires, comme je l'ai démontré dans les animaux, & je crois l'avoir prouvé dans ma troiſième Partie ; mais ces recherches m'ont fait découvrir en même tems que la pouſſière fécondante des plantes n'eſt pas d'une néceſſité auſſi abſolue pour la fructification, que quelques Botaniſtes l'imaginent. Les nouvelles analogies, que j'ai trouvées entre les animaux et les plantes, me mettoient dans le cas d'entreprendre des fécondations artificielles ſur les plantes, comme je l'avois fait ſur les animaux : mais, quoique ces expériences aient été déjà tentées avec ſuccès, je ne ſais pas ſi elles ont été faites avec des vues vraiment philoſophiques, & pour découvrir la manière dont s'opère tous les jours cette admirable opération dans les végétaux ; j'avoue cependant que

des occupations d'un tout autre genre m'ont empêché de les ſuivre, & j'ai cherché à engager d'autres Naturaliſtes à ſuivre ce travail en leur inſinuant les moyens de le faire réuſſir.

Chacun répète que la génération eſt un myſtère, qui paroît deſtiné plutôt à exciter notre admiration qu'à devenir le ſujet de nos recherches ; cette penſée favoriſe beaucoup l'inertie des pareſſeux. Quand l'on conſidère le myſtère de la génération dans les tems paſſés, il faut convenir qu'il étoit enveloppé des ténèbres les plus épaiſſes, mais HALLER & BONNET y ont répandu de la lumière : &, quoique je ſois bien éloigné de croire les avoir diſſipées, cependant j'aime à penſer que j'ai diminué leur épaiſſeur, & que j'y ai fait jaillir quelques rayons. C'eſt au Lecteur à juger ſi mes eſpérances ſont fondées, ou plutôt ſi elles ſont l'effet condamnable d'un amour-propre qui m'a ſéduit.

MÉMOIRE PREMIER.

PREMIERE PARTIE.

De la génération de quelques animaux amphibies.

CHAPITRE PREMIER.

Hiſtoire de la génération de la Grenouille verte aquatique.

I.

J'APPELLE *verte* la Grenouille dont je vais parler, parce que la partie ſupérieure de ſon corps eſt teinte de cette couleur, d'une façon plus ou moins marquée, & parce qu'elle habite dans les eaux, mais ſur-tout dans celles des marais où croît le riz, & des foſſés; je la diſtingue ainſi des Grenouilles qui habitent la terre & de celles qu'on trouve ſur les arbres; dont je parlerai dans le Chapitre ſecond.

II.

Le mâle a dans la région de la tête deux veſſies membraneuſes, qui ſont très-enflées quand il crie, avec une carnoſité au pouce des pieds antérieurs, qui devient très-ſenſible dans le tems de leurs amours. On ne les obſerve pas dans les femelles; mais elles ont le dos & les flancs couverts de taches noires, qu'on n'obſerve que difficilement dans les mâles.

III.

Il ne faut pas confondre cette Grenouille avec celle que Roesel appelle *rana viridis aquatica* (1). Il ſuffit de voir les belles figures qu'il en donne pour ſaiſir la différence. Cette Grenouille de Roesel eſt plus grande que toutes les autres : la nôtre eſt plus petite; elle en eſt à peine le tiers, & encore celle-là n'eſt pas des plus grandes; outre cela, elles ont ſur l'épine du dos trois raies très-marquées d'une couleur jaune dorée, dont on n'apperçoit aucune trace dans la Grenouille que je décris (2).

IV.

Les amours de cette Grenouille commencent ordinairement, en Lombardie, au mois d'Avril, & finiſſent au mois de mai : mais ils ſont accélérés ou retardés par la chaleur plus ou moins grande de l'athmoſphère; c'eſt alors que les mâles fatiguent l'air par leurs cris en-

(1) Hiſt. natur. Ranarum, Novemb. 1758.

(2) J'ai trouvé cette différence encore mieux marquée en comparant ma Grenouille avec celle de Roesel, que j'ai pu avoir en vie.

nuyeux. Si l'on obſerve les œufs avant qu'ils aient acquis leur maturité, comme en automne ou à la fin du printems, on les trouve tous renfermés dans l'ovaire, qui eſt diviſé en deux lobes, diviſés eux-mêmes en lobes plus petits, enveloppés d'une membrane particulière : ces œufs ne ſont pas de la même grandeur, les uns ſont très-petits & à peine diſcernables à l'œil nud, les autres ſont ſept ou huit fois plus grands, mais tous ont la forme ſphérique ; la couleur des plus petits eſt d'un gris livide, celle des plus grands eſt blanche d'un côté & noire de l'autre : ſi l'on touche ces deux eſpèces d'œufs avec la plus grande délicateſſe, ils ſe briſent & ſe changent en une liqueur viſqueuſe & cendrée.

V.

L'OVAIRE de ces Grenouilles & de pluſieurs autres paroît ſemé extérieurement de points noirâtres, qui ont fait croire à VALLISNERI (1) & à d'autres Naturaliſtes célèbres, qu'ils étoient les premiers rudimens du Tétard, qui ſe développe dans l'œuf : la cauſe de leur erreur a été produite par la précipitation de leur jugement ; ils ſe ſont arrêtés à conſidérer ces points ſur l'ovaire, ſans chercher des éclairciſſemens que l'intérieur pouvoit leur offrir ; mais mes expériences lèvent entièrement l'équivoque. 1° Si l'on détache la membrane qui enveloppe tous les œufs, & qu'on pourroit appeler *le ſac de l'ovaire*, ces points reſtent

(1) *Opere Fiſico mediche*, T. I.

adhérens à la membrane. 2° Si l'on examine avec le plus grand soin tous les œufs quand on a ôté la membrane, aucun d'eux ne fera appercevoir le plus petit point noir. Enfin, en étudiant cette membrane au microscope, ces points noirs paroissent des taches noires d'une forme irrégulière, qui peignent cette membrane; outre cela, l'on observe des taches semblables sur le mésentère & le cœur de ces Grenouilles.

VI.

Ceux qui observeront au printems les œufs qu'ils avoient observés en automne & en hiver, les trouveront toujours dans l'ovaire, mais considérablement grossis : je parle ici des plus grands, §. IV; ils les verront même parvenus à l'état de maturité dans le tems de l'accouplement. Ces Grenouilles s'accouplent comme celles qui ont été observées par Swammerdam & Roesel (1) : le mâle monte sur le dos de la femelle, passe ses jambes antérieures sous les aisselles de celle-ci, il les dirige sous sa poitrine, de maniere qu'il en croise les doigts; & qu'il la tient étroitement liée à lui jusques à ce qu'elle se soit débarassée de tous ses œufs. La durée de l'accouplement a un rapport direct avec la chaleur de l'athmosphère : si elle est forte, l'accouplement finit au bout de quatre ou cinq jours; mais si l'air est froid, il dure pendant huit ou neuf jours, & même pendant dix. J'imaginai de mettre dans de grands vases pleins d'eau les Grenouilles que je trouvois sur

(1) *Biblia naturæ, hist. Ranar.*

le point de s'accoupler, & de les garder jusques à ce qu'elles eussent fait leurs œufs : mais, quoique VALLISNERI ait assuré après une seule expérience que les Grenouilles accouplées n'accouchoient point lorsqu'elles étoient enfermées, j'ai vu plusieurs fois le contraire ; SWAMMERDAM & ROESEL l'ont vu de même avec moi.

VII.

MAIS VALLISNERI, observe fort bien que les Grenouilles femelles ne pondent pas leurs œufs si elles sont toujours éloignées des mâles. J'ai dit *toujours*, parce que j'ai trouvé que si on les sépare quand les œufs sont tombés dans l'utérus, ils en sortent quoique les femelles qui accouchent soient forcées à rester solitaires ; mais ces œufs sont stériles.

VIII.

SI l'on veut connoître la situation des œufs pendant l'accouplement, on les trouvera tous pendant les premiers jours dans l'ovaire : durant les jours suivans, ils seront en partie dans l'ovaire & dans les canaux des œufs ; & vers le dernier jour, ils seront tous dans l'utérus, à l'exception des plus petits, qui seront tous attachés à l'ovaire : ceux qu'on trouve dans les canaux des œufs & dans l'uterus sont tous enveloppés dans une espèce de glaire visqueuse & transparente, qu'on appelle mal-à-propos *la semence des Grenouilles*.

IX.

QUELQUE nombreuses que soient les expériences que j'ai faites pour voir si les œufs tirés de l'ovaire, des canaux des œufs & de l'utérus pendant l'accouplement étoient féconds,

j'avouerai franchement qu'aucune n'a réuſſi ; mais, comme ce fait eſt très-important, je n'avois rien négligé pour le connoître ; & je vois dans mes journaux, que, quoique j'aie ouvert cent cinquante-ſix Grenouilles femelles accouplées, & quoique j'aie placé les œufs dans l'eau auſſi-tôt que je les avois tirés du ſein de leur mère, cependant tous ces œufs ont été ſtériles, & ſe putréfioient d'abord ; tandis que ceux qui étoient ſortis d'eux-mêmes hors de l'utérus, par l'anus de la femelle, pendant qu'elle étoit accouplée, ne tardoient pas à ſe développer & à donner naiſſance aux Têtards fécondés. J'ai fait plus ; comme il faut plus d'une heure pour la ſortie entière des œufs, je prenois le reſte des œufs qui étoient dans l'uterus de la Grenouille, quelque momens avant la fin de l'accouchement ; je les mettois dans la même eau où ſe trouvoient ceux qui avoient été produits par un accouchement naturel : mais, tandis que ceux-ci donnoient bientôt naiſſance aux Têtards, les autres ſe putréfioient. Il réſultoit de ces expériences cette vérité inconteſtable ; c'eſt que les œufs ſe fécondoient hors du corps de la Grenouille, & non au-dedans d'elle. LINNÉ s'eſt donc bien trompé quand il a prononcé déciſivement : *Nullam in rerum natura, in ullo vivente corpore fieri fœcundationem vel ovi impregnationem extra corpus matris.* Artedi Ichtyologiæ, Pars II, p. 32.

X.

LE ſentiment de FRÉDERIC MENZIUS, Profeſſeur de Leipſic, n'eſt pas moins ſolidement

anéanti ; il avoit imaginé que, pendant l'accouplement, la liqueur séminale sortoit de la proéminence charnue qu'on observe au pouce du mâle, §. II, qu'elle entroit alors dans la poitrine, & arrivoit par mille chemins inconnus dans l'ovaire, pour en féconder les œufs (1).

X I.

Mais si la fécondation se fait hors du corps de notre Grenouille, comment s'opérera-t-elle ? Peut-être dirons-nous que le mâle arrête les œufs avec sa liqueur séminale à mesure qu'ils sortent de l'anus de la femelle (2) ? c'est, au moins, le sentiment du célèbre Swammerdam pour les autres Grenouilles, & il a été confirmé par Roesel, dans son histoire des Grenouilles, quoiqu'il dise ensuite qu'il ignore si les œufs de l'utérus sont fécondés par la semence qui pourroit leur venir du dehors. Je n'ai rien négligé pour lever le voile qui couvroit ce secret. Aussi-tôt que les œufs sortoient par l'anus, je voyois la femelle fort agitée, s'élançant çà & là dans le vase, montant, descendant dans l'eau, tenant pour l'ordinaire les jambes postérieures alongées, & faisant entendre un cri prononcé à basse voix ; le mâle tenoit toujours ses jambes postérieures rapprochées en cercle vers le corps ; il faisoit aussi des contorsions remarquables, & il accom-

(1) *Generatio παράδοξος Ranarum conspicua.*

(2) Dans les Grenouilles, les Crapauds, les Salamandres & plusieurs autres animaux, les œufs sortent du corps par l'extrémité du canal des excrémens.

pagnoit la voix de la femelle par une eſpèce de chant interrompu, qu'il ſeroit difficile d'exprimer. J'obſervois en même tems qu'il alongeoit une pointe un peu gonflée & obtuſe, ſituée près de l'anus, que je ſoupçonnois être le pénis; cette pointe s'approchoit & s'éloignoit de la partie des œufs, qui étoit la plus proche de l'anus de la femelle: mais je n'ai jamais pu appercevoir qu'il en ſortît aucune eſpèce de liqueur. Il eſt vrai que cela ne décide rien, parce que cette liqueur pouvoit s'échapper ſans être apperçue, ſoit à cauſe de ſa petite quantité, ſoit à cauſe de ſa diaphanéité, qui pouvoit la rendre inviſible dans l'eau.

XII.

Pour parvenir à la connoiſſance de ce phénomène, qui me réſiſtoit ſi fort, j'imaginai de placer, dans des vaſes ſans eau, quelques Grenouilles accouplées, qui commençoient à ſe débarraſſer de leurs œufs: quoique ces animaux fuſſent hors de leur élément, l'accouplement n'en fut pas dérangé: je revis donc cette petite pointe gonflée près de l'anus, & j'en vis jaillir un petit jet d'une liqueur limpide, qui ſe répandoit ſur les œufs ſortis hors de l'anus de la femelle: on pouvoit obſerver ceci à différentes repriſes; la femelle ceſſoit de tems-en-tems de mettre au jour ſes œufs, & alors le mâle ceſſoit de darder ſur eux les jets de cette liqueur tranſparente; j'obſervai cette ſcène curieuſe ſur ſept couples de Grenouilles accouplées & miſes à ſec, elle ne finit que lorſque les femelles furent accouchées de

tous leurs œufs : comme ces œufs, après avoir été mis dans l'eau, ne tardèrent pas à éclore, je ne doutai pas que la liqueur jettée par le mâle sur eux ne fût la vraie liqueur séminale fécondante ; mais je m'en assurai encore mieux ensuite, quand je la trouvai dans les vésicules séminales, & quand je vis clairement que cette pointe charnue étoit le pénis de la Grenouille.

XIII.

L'ABBÉ NOLLET, dont le nom sera toujours cher à la Physique & aux Arts, en me parlant, il y a treize ans, de mon ouvrage sur les Reproductions animales, dans lequel j'annonçois ma découverte de la préexistence du Têtard à la fécondation, sans parler de la manière qui me l'avoit fait observer, me marquoit : « Ce que vous dites de l'existence du » Têtard avant qu'on ait apperçu aucun acte » de la fécondation, me fait beaucoup pen- » ser ; il y a trente ans que M. DE RÉAUMUR » & moi nous avons fait plusieurs recherches » sur ce sujet ; nous avons suivi les accouple- » mens des Grenouilles pendant des semaines » entières ; je me rappelle d'avoir mis à des » mâles de petis caleçons de taffetas ciré, de » les avoir long-tems observé, & de n'avoir » jamais rien pu voir qui annonçât l'acte de la » fécondation ».

Je n'examinerai point par quelle fatalité ces deux grands Philosophes, malgré leur sagacité & leur attention, n'ont pas été plus heureux dans leurs recherches. Je dirai seu-

lement, qu'ayant répété l'expérience avec les petits caleçons, les mâles ainſi habillés s'accouplèrent, mais les ſuites de l'accouplement furent tels qu'on devoit les attendre ; aucun des œufs ne put éclore, parce qu'aucun d'eux ne put être humecté par la liqueur ſpermatique, dont j'obſervai des petites gouttes très-viſibles dans les caleçons ; ces petites gouttes étoient la vraie liqueur ſéminale de la Grenouille, puiſque je produiſis avec elle une vraie fécondation artificielle, comme on le verra dans le Mémoire II.

XIV.

Après avoir découvert comment s'opère la fécondation des œufs, pour achever l'hiſtoire de la génération de cette grenouille, il falloit examiner ces œufs juſqu'à la naiſſance de l'animal. Ces œufs, pondus par la femelle pendant l'accouplement, ſont enveloppés dans une matière mucilagineuſe blanchâtre, formant autant de petites maſſes ſphériques, liées entr'elles, qu'il y a d'œufs logés dans le centre de chacunes d'elles. On voit autour de l'œuf deux membranes circulaires & délicates, qui lui ſont concentriques : ſi l'on rompt avec une aiguille la plus interne, il en ſort une liqueur tranſparente comme l'eau : l'œuf eſt rond ; ſa ſurface eſt polie, il a deux couleurs ; la ſurface d'un des hémiſphères eſt noirâtre, l'autre eſt blanchâtre, la figure I, planche I, les repréſente avec une parfaite clarté, le numéro 3 fait voir la grandeur naturelle de quinze œufs de Grenouilles avec leur glaire ;

placés chacun dans le centre d'un petit cercle ; qui eſt une des membranes dont j'ai parlé Pour bien voir l'autre membrane, il faut groſſir, par le moyen des verres, la glaire globuleuſe telle qu'on la voit au numéro 2 ; C eſt la membrane extérieure, B l'intérieure, D la glaire, A numéro 1 eſt l'œuf dépouillé de ſes enveloppes & de ſa glaire.

XV.

Si la chaleur ſe fait ſentir, comme il arrive aux dernieres Grenouilles qui ſentent les impreſſions de l'amour, l'Obſervateur ne tardera pas à diſtinguer les traits du petit Tétard : après que l'œuf eſt pondu, il augmente viſiblement en maſſe ſans perdre ſa rondeur, & il ſubit les changemens ſuivans. Il s'alonge, l'hémiſphère blanc s'obſcurcit un peu, le noir ſe creuſe un peu en forme de ſillon longitudinal, terminé par deux ſaillies étendues en lignes droites ſur la longueur de l'œuf ; & comme, lorſque l'œuf croît en longueur, il augmente auſſi proportionnellement ſon volume, la membrane circulaire interne qui l'environne ſe dilate. Voyez le numéro 1, figure II, en le comparant avec le numéro 2, figure I.

Quand on ſuit le développement de ces œufs, on s'apperçoit bientôt qu'ils ne ſont pas tant des œufs, comme le plus grand nombre des Naturaliſtes le croient, mais de vrais Tétards : le petit ſillon & les ſaillies en s'alongeant font prendre à l'œuf ſuppoſé une figure pointue ; alors l'hémiſphère, obſcurément blanchâtre, ſe gonfle un peu, & le noir ſe

courbe ; on ne tarde pas à voir que la partie pointue eſt la queue du Tétard, & que le reſte en eſt le corps ; mais l'œuf prend non-ſeulement la figure du Tétard, la partie oppoſée à la partie devenue pointue, qui eſt la queue, prend encore une forme qui reſſemble à la tête, dans la partie intérieure de laquelle on obſerve la figure des yeux, quoiqu'ils ſoient fermés ; on apperçoit les deux proéminences, ou petits boutons, dont il ſe ſert pour s'attacher aux corps les plus polis quand il eſt fatigué de nager ; on découvre même le commencement de l'ouverture de la bouche ; &, enfin, les rudimens des petites nageoires.

XVI.

Dans ces premiers tems, le Tétard ne donne aucun ſigne de vie par ſes mouvemens, quoiqu'on le touche avec une aiguille, ou qu'on l'expoſe ſubitement aux rayons du ſoleil raſſemblés au foyer d'une lentille ; mais il paroît éprouver bientôt après les impreſſions qu'il éprouvoit ſans doute intérieurement, ſans les faire connoître : bientôt il ſe meut de tems en tems, & alors on voit clairement qu'il n'eſt pas cette membrane circulaire qui l'enveloppe, ni la liqueur dans laquelle il nage ; on voit le cordon ombilical, qui devient encore plus ſenſible, quand le Tétard a quitté ſa priſon : mais ce qu'il faut remarquer, c'eſt que le cordon ombilical, au lieu d'être attaché au ventre, comme dans les autres animaux, eſt attaché à la région de la tête. Le Tétard, qui commence à ſe développer, eſt repréſenté dans le

numéro 2 de la figure II ; & au numéro 1 de la figure III, on voit à la lettre E paroître les petites nageoires. Le numéro 2 de la figure III nous montre un Tétard grossi par la lentille ; & regardé par le dos ; le Tétard du numéro 3 de la figure III, & les autres deux de la figure IV, font voir la figure des yeux, & le cordon ombilical qui sort dessous la bouche.

XVII.

Le Lecteur est sans doute déjà étonné par ma description du Tétard, qui, au lieu de naître en éclosant de l'œuf, est l'œuf métamorphosé en Tétard ; ou, pour parler plus philosophiquement, le Tétard lui-même concentré en soi, mais développé par la fécondation ; & revêtu par elle des formes animales. La contemplation de ces phénomènes, qui étoit aussi neuve qu'inespérée ; parce que je croyois fermement que ces petits globes à double couleur, enveloppés d'un mucus transparent & visqueux, étoient de vrais œufs ; au moins ils avoient été vus tels, & nommés de cette manière par tous ceux qui ont écrit sur la génération des Grenouilles, & sur-tout par Jacob Wallisneri & Roesel. Mais je devois plutôt croire ce que la nature me faisoit voir sûrement & sans voile, que ce qui n'est établi que sur l'autorité de ces très-célèbres Auteurs ; par conséquent, je dois plutôt appeler ces petits globes des Tétards, ou des fœtus de Grenouilles, que des œufs ; en effet, on ne peut appeler un œuf, ce corps, qui, quelle que soit l'apparence qu'il

qu'il ait d'en être un, ſe modèle, cependant, comme un animal, ſans laiſſer aucune dépouille, aucune coque ou enveloppe, de même que tous les animaux qui ſortent d'un œuf.

XVIII.

Mais ces petits globes, qui ne ſont que des fœtus de la Grenouille, effets de la fécondation, étoient-ils quelque choſe un moment avant d'être fécondés, lorſqu'ils étoient renfermés dans le ſein de leur mere? Cette queſtion étoit trop importante pour la laiſſer ſans l'examen que les expériences pourroient en faire. Les faits les plus rigoureux, les comparaiſons le plus minutieuſement exactes, montrent non-ſeulement l'identité la plus parfaite entre la nature & la grandeur des ſphères viſqueuſes; entre les deux membrannes, ſoit pour leur texture, ſoit pour leur poſition, leur figure & leur couleur; mais encore ces petits globes, non-fécondés, ne peuvent être en aucune manière diſtingués de ceux qui ont éprouvé les effets de la fécondation. Lorſqu'on a enlevé les uns & les autres à leurs ſphères mucilagineuſes, & à la double membrane qui les enveloppe, ils ſe trouvent également tachés de noir & de blanc; & cette double couleur ſe conſerve encore lorſque le Tétard ſe fait remarquer. Mais ce qu'il y a de plus frappant, c'eſt la parfaite reſſemblance de leurs parties tant extérieures qu'intérieures. Si l'on perce avec une aiguille ces petits globes avant & après la fécondation, il ſort par le trou une ſubſtance à demi-fluide, d'une couleur blanche tirant ſur

le jaune, mais un peu visqueuse ; en faisant l'ouverture plus grande, il paroît que la capacité intérieure du petit globe est entiérement remplie de cette matière, qui perd peu-à-peu sa fluidité seulement lorsque le Tétard se développe. Si l'on met ces petits globes dans l'esprit de vin ou dans le vinaigre, d'abord après qu'ils sont sortis du sein de la mère, ou bien si on les fait alors bouillir dans l'eau & si on les dépouille de leur enveloppe, on voit autant de petites masses assez endurcies, & qui offrent, en les rompant, une substance en apparence similaire & homogène.

Après l'examen des parties internes, si l'on étudie les externes ou l'enveloppe avant la fécondation, elle paroît une petite peau transparente & subtile, qui se conserve après la fécondation, qui forme la vraie peau du Tétard, & qui croît en étendue & en épaisseur à mesure qu'il se développe, de même que la peau des fœtus des autres animaux. Mais, comme cette enveloppe est attachée à la partie intérieure des petits globes non-fécondés, qui ont été endurcis par l'esprit de vin, le vinaigre, ou l'ébullition, on la trouve de même dans les petits globes fécondés, & l'adhésion croît d'autant plus que les petits globes perdent la figure orbiculaire pour prendre celle de Tétards.

XIX.

Ces faits prouvent donc avec la plus grande évidence qu'il y a une identité complette entre les petits globes fécondés & ceux qui ne le sont pas ; mais les petits globes fécondés sont

des fœtus de Grenouilles, §. XVII. Donc les petits globes non-fécondés en ſeront auſſi ; & par conſéquent, dans notre Grenouille, le fœtus exiſte dans ſon ſein avant la fécondation. Cette vérité capitale nous fait remarquer encore quelques conſéquences également importantes, 1°. Que ces œufs prétendus, avant de tomber dans les canaux des œufs, exiſtoient dans les ovaires, & y exiſtoient long-tems avant la fécondation, §. IV, VIII ; par conſéquent, les fœtus de Grenouilles exiſtent dans le ſein de leur mère long-tems avant qu'ils ſoient fécondés, 2°. Quoique ces fœtus ne ſe développent jamais, ni ſi vîte, ni d'une quantité auſſi grande avant la fécondation qu'après : cependant, ce développement eſt ſenſible, puiſque les fœtus de Grenouille, deſcendus dans l'utérus, ſont au moins ſoixante fois plus gros que lorſqu'ils étoient une année auparavant adhérens à l'ovaire, comme je l'ai obſervé. 3°. Enfin, les fœtus ſeuls ne préexiſtent pas à la fécondation, mais encore l'amnios & le cordon ombilical.

CHAPITRE II.

Génération de la Grenouille des arbres.

XX.

JE ne m'étendrai point dans ce chapitre & le ſuivant, pour éviter la répétition de ce que ROESEL a déja dit en traitant ce ſujet; je me contenterai d'y ajouter quelques obſervations échappées à ce Naturaliſte, & d'éclaircir quelques équivoques ou erreurs qui ſe ſont gliſſés dans ſon hiſtoire de ces deux Grenouilles.

Cette Grenouille eſt très-petite, ſon dos eſt peint d'une très-belle couleur verte; elle gravit le tronc des arbres par le moyen d'un ſuc viſqueux, qui ſort de la partie inférieure de ſes pieds, & qui la fixe aux corps qu'ils touchent; elle établit ſa demeure ſur les arbres pendant l'été; dans le printems, elle deſcend dans les eaux croupiſſantes des foſſés, des marais: c'eſt-là qu'elle multiplie ſon eſpèce.

XXI.

QUOIQUE le mâle, dans le tems de l'accouplement, ſe cramponne fortement ſur ſa femelle avec ſes bras, ce n'eſt point en les paſſant de manière qu'ils arrivent ſous la poitrine, comme on l'obſerve dans l'accouplement de la Grenouille verte aquatique, §. VI; mais il les pouſſe & les cache ſous les aiſſelles

de ſa femelle, & elle n'eſt point expoſée aux funeſtes accidents qu'éprouvent les Grenouilles vertes dans l'accouplement, qui périſſent ſouvent avant d'avoir achevé leur accouchement, portant ſur leur poitrine les contuſions & même les fractures occaſionnées par la violente compreſſion des mâles.

XXII.

L'Accouplement de ces Grenouilles dure quelquefois, ſuivant Roesel, pendant trois jours, quelquefois il finit au bout d'une journée : je ne les ai vu durer que quelques heures ; mais cela peut être produit par la chaleur du climat, qui rend l'accouchement plus promt.

XXIII.

Roesel rapporte que durant l'accouplement, la femelle unie au mâle ſe plonge ſouvent dans l'eau ; & qu'elle y reſte même enfoncée pendant un temps aſſez long ; qu'alors le mâle approche pluſieurs fois l'extrêmité de ſon corps de celui de la femelle ; & que le mouvement ſe répète avec plus de vivacité, lorſque les œufs ſortent. J'avoue que, malgré la plus grande attention, je n'ai jamais pu remarquer la partie qui caractériſe le mâle, ni aucune liqueur qui s'échappe pour féconder les œufs.

XXIV.

Quoique je n'aie jamais pu voir aucune protubérance, ou papille, qui repréſentât le pénis ; cependant, en laiſſant ces Grenouilles accouplées hors de l'eau, §. XII, j'ai pu éclair-

cir mieux que ROESEL ce point de la génération. Voici ce que j'ai vu. Une demi-heure avant que la femelle pondît ſes œufs, le mâle s'échauffoit, alongeant autant qu'il pouvoit la partie poſtérieure du corps, de manière que ſon anus étoit en contact avec celui de la femelle; &, après l'en avoir éloigné, il le rapprochoit d'abord: ce mouvement étoit plus fréquent quand les œufs ſortoient du corps de la mère, & il duroit pendant tout le tems de cet accouchement.

XXV.

JE n'ai jamais pu appercevoir, alors, aucune trace de liqueur ſéminale; mais en ſoulevant un peu la partie poſtérieure du mâle, j'en vis ſortir une liqueur tranſparente, qui étoit la liqueur ſéminale de l'animal; car, comme je me ſervis des petits caleçons, qui devoient empêcher le mâle de répandre ſa liqueur ſur les œufs, §. XIII, les œufs ne ſe développèrent pas, & les caleçons furent baignés de la liqueur ſéminale, comme cela arriva pour la Grenouille verte, §. XIII.

XXVI.

ON a vu que les œufs prétendus de cette Grenouille ne ſont jamais fécondés que lorſqu'ils ſortent du ſein de leur mère. Cela arrive-t-il de même pour les Grenouilles des arbres? J'ai trouvé une différence; les œufs de l'utérus, les plus voiſins de l'anus, ſont quelquefois fécondés, quoiqu'ils ne ſoient pas encore hors du corps de la femelle: ce phénomène ſingulier mérite une attention particulière: ROESEL

obſerve, avec juſteſſe, que les œufs de notre Grenouille deſcendent dans l'utérus avec l'accouplement ; mais ſi l'on tire alors les œufs hors du corps de la Grenouille, & qu'on les place dans l'eau pour les faire éclore ; il n'en éclot aucun. Il arrive la même choſe après l'accouplement, ſi la Grenouille n'a pas commencé d'accoucher ; mais au contraire, dès que les œufs commencent à ſortir par l'anus ; ſi l'on ouvre la Grenouille qui accouche, & qu'on mette ſes œufs dans l'eau, avec la précaution de ſéparer, dans un vaſe particulier, les œufs les plus près de l'anus, on verra éclore quelques uns de ces œufs, tandis que tous les autres périront : ce qui annonce clairement que la liqueur ſéminale s'inſinue un peu dans les parties intérieures de l'anus, ou qu'elle y eſt injectée par le mâle ; ou, comme il me paroît plus probable, parce que les œufs fécondés extérieurement, & qui ſont les plus près de l'anus, rentrent dans le corps de la Grenouille, quand l'Obſervateur la prend pour l'ouvrir, & quand elle ceſſe d'en faire ſortir d'autres hors de l'utérus.

XXVII.

Comme cette Grenouille eſt très-petite, ſes œufs ſont auſſi très-petits, un des hémiſphères eſt peint en jaune, l'autre en noir ; & quand on les tire des canaux des œufs ou de l'utérus, ils ſont encroûtés de cette glu viſqueuſe, qui a échappé, je ne ſais pourquoi, à l'œil de Roesel, puiſqu'il aſſure qu'on ne

l'obſerve que dans les œufs qui ont été pendant douze heures plongés dans l'eau.

XXVIII.

CHAQUE œuf eſt donc enveloppé dans une petite ſphère mucilagineuſe, comme on la voit dans les numéros 1, 2, 3, figure V, planche 1. Les petites ſphères, comme les œufs qu'elles renferment, ſubiſſent dans l'eau ces changemens; la petite ſphère croît en volume, de même que l'œuf, & ils s'alongent en même tems pendant que l'œuf s'alonge; il heurte une membrane circulaire, placée au-dedans de la ſphère glutineuſe; il l'oblige à ſe fendre en deux par un côté, & à meſure que l'œuf s'alonge la fente s'accroît; enfin, la membrane reſte ſéparée, & ſe préſente comme deux ſegments de ſphères, ou deux calottes. Alors on commence à appercevoir une ſeconde membrane circulaire, beaucoup plus ſubtile, & qui eſt moins propre à frapper la vue; ſi l'on rompt cette membrane, on la trouve pleine de liqueur : elle eſt la véritable amnios du Tétard, comme on le voit enſuite plus clairement. Pendant que les deux calottes, en ſe ſéparant entr'elles, ou reſtant ſeulement unies dans un petit nombre de points, ſont auſſi ſéparées de l'amnios, elles ne s'étendent plus; mais la membrane de l'amnios devient, non-ſeulement plus épaiſſe & plus ſenſible, elle s'étend encore aſſez pour devenir pluſieurs fois plus grande; l'œuf reçoit auſſi cet accroiſſement, & il le fait éprouver graduellement à la mem-

brane qu'il étire, ſuivant les groſſeurs qu'il prend lui-même.

XXIX.

QUAND le Tétard s'eſt alongé, une de ſes extrêmités groſſit & l'autre devient plus mince; il arrive alors que pendant l'obſervation ſuivie des changements de cet œuf, l'Obſervateur voit l'œuf lui-même commencer à ſe mouvoir, tournant lentement ſur lui même comme un devidoir; & peu-à-peu ſe contournant au point de faire toucher ſes deux extrêmités, les éloignant enſuite l'une de l'autre pour revenir à ſa première poſition. Cette nouveauté en précède une autre; bientôt on voit paroître ſur la pointe de l'extrêmité, qui s'eſt groſſie, deux proéminences, qui rappellent à l'eſprit les deux petits boutons dont ſe ſert le Tétard pour s'amarrer aux corps, §. XV; plus haut s'élèvent deux petites tumeurs qui annoncent les yeux; & deux jours après, ces deux ſoupçons ſont changés en réalité : on comprend que je fus de nouveau obligé de ſubſtituer à l'idée fauſſe d'un œuf, l'idée plus vraie d'un Tétard. Si le Lecteur jette les yeux ſur le numéro 4 de la figure V, il verra une petite ſphère mucilagineuſe, la membrane qu'elle renferme, & au milieu, le Tétard qui ſe développe : les numéros 1, 2, 3, de la figure VI, repréſentent la membrane qui ſe partage peu-à-peu en deux ſegmens; le numéro 4 montre les deux ſegmens entiérement ouverts, laiſſant en liberté le Tétard courbé en arc : dans le numéro 6 on apperçoit l'amnios plein de liqueur dans le

cercle pointillé S, & l'on y voit nager le Tétard. Les deux calottes ſont encore plus ouvertes dans la figure VII ; les deux amnios ſont très-viſibles & l'un d'eux ſe trouve déja ſéparé des calottes.

XXX.

Ces Tétards préexiſtent-ils à la fécondation, comme ceux de la Grenouille aquatique, §. XIX ? Pour réſoudre cette queſtion, il falloit entreprendre une rigoureuſe comparaiſon, les œufs prétendus fécondés par le mâle, & ceux qui certainement ne l'avoient pas été, & qui étoient deſcendus dans l'utérus avant l'accouplement, §. XXVI ; j'ai ſuivi cette comparaiſon avec la circonſpection la plus ſcrupuleuſe, §. XVIII ; & je puis aſſurer avoir trouvé la plus exacte reſſemblance entre ces deux eſpèces d'œufs : ce qui me force encore à reconnoître que, dans cette eſpèce de Grenouille, les fœtus préexiſtent dans la femelle avant la fécondation.

XXXI.

Ces fœtus de Grenouilles continuent à ſe développer pendant leur priſon dans l'amnios, où ils reſtent plus long-tems que les Tétards de la Grenouille aquatique verte ; ils n'en ſortent, pour l'ordinaire, qu'au bout de ſix ou ſept jours ; & l'on commence alors à découvrir les élémens des nageoires ; d'abord ils nagent lentement ſur l'eau, mais ils acquièrent de la vîteſſe avec des forces. La figure VIII repréſente ces Tétards ſortis de l'amnios, & groſſis

par le microſcope ; on apperçoit leurs nageoires au deſſous de la tête A A.

XXXII.

Si je compare mes obſervations avec celles de Roesel, je les trouve différentes. Voici le ſommaire de ſes réſultats ſur la génération de la Grenouille des arbres.

XXXIII.

D'abord les œufs fécondés croiſſent en volume ; puis on commence à découvrir les Têtards, qui ſemblent n'avoir alors qu'un ventre, quoiqu'on diſtingue nettement leurs têtes & leurs queues. Chaque Têtard nage dans un *blanc d'œuf*, qui eſt cette petite ſphère mucilagineuſe qui enveloppe le Têtard, §. XXVIII ; ſon ventre eſt ſur-tout formé par le jaune, que cet Auteur appelle *l'œuf de Grenouille.* Il place à la queue deux véſicules, qui ne ſont que les deux calottes dont j'ai parlé, §. XXVIII ; & ces véſicules ſe ſéparent enſuite, en ſe plaçant l'une à la tête, l'autre à la queue. Roesel conjecture que le Têtard, mis alors en mouvement, prend ſa nourriture par le moyen de la véſicule de la tête ; mais il avoue qu'il ignore l'uſage de la véſicule de la queue.

XXXIV.

Quoiqu'il ſoit vrai que le Têtard, dans ſes premiers accroiſſements, ait un ventre aſſez gros ; il eſt cependant faux, ou du moins c'eſt très-improprement qu'on dit, que le ventre du Têtard eſt en très-grande partie formé par le jaune, puiſque le jaune ſuppoſé n'eſt que le Têtard lui-même, §. XXIX : tout com-

me il ſeroit impropre de dire que le ventre d'un animal fût formé par l'animal lui-même.

XXXV.

La deſcription donnée par le Naturaliſte Allemand de l'apparition des deux véſicules, annonce, s'il m'eſt permis de le dire, bien peu d'attention dans l'Obſervateur ; ou plutôt elle feroit croire que l'Obſervateur n'a pas ſuivi ce fait, & qu'il l'a peint par ſauts ; car, avec un peu de ſoin & de conſtance, on apperçoit bientôt une petite ſphère que les chocs du Tétard ſéparent en deux calottes ; ou, comme dit l'Auteur, en deux véſicules, qui ne paroiſſent point l'une après l'autre, mais qui exiſtent enſemble, §. XXVIII.

XXXVI.

Si Roesel avoit pris ces véſicules avec de petites pinces, il auroit bientôt vu qu'elles ne ſervoient pas à la nourriture du Tétard ; mais qu'on peut les enlever, ſans lui nuire, au moment où elles paroiſſent, c'eſt-à-dire, au moment où elles ſe ſéparent en deux.

XXXVII.

Mais l'amnios eſt une partie tellement eſſentielle à cet animal, qu'on ne peut l'en priver dans ces premiers tems ſans lui ôter la vie, §. XXVIII, XXXI : comme Roesel n'en parle pas, il eſt bien ſûr qu'il ne l'a pas connu ; car, quoique l'on trouve cette membrane dans toutes les eſpeces de Grenouilles & de Crapauds qui naiſſent, il n'en dit pas le plus petit mot dans leur hiſtoire, quoique Swammerdam l'eût obſervée, & que l'Obſervateur de Nu-

remberg ſe flatte de marcher ſur les traces du fameux Obſervateur hollandois.

XXXVIII.

ROESEL avoit bien remarqué une qualité accidentelle des Tétards qui périſſent dans l'amnios, où comme il dit des œufs inféconds; c'eſt de perdre leur forme, & d'en prendre une quelquefois alongée, quelquefois en forme de poire, quelquefois oblongue, quelquefois étroite dans le milieu, & de ſemblables : on voit quatre de ces Tétards qui ont péri, peints dans la figure V, aux lettres A B C D.

XXXIX.

LES Tétards de cette eſpèce de Grenouille ne naiſſent que lorſqu'on en prend un grand ſoin : il faut les tenir, non-ſeulement dans l'eau pure, mais encore dans celle où ils ont été pris & accouchés, ce ſont les eaux des foſſés, des petits marais, §. XX : cette précaution n'a pas été abſolument néceſſaire pour la naiſſance des autres Grenouilles & des autres Crapauds; l'eau de puits m'a toujours paru leur ſuffire.

CHAPITRE III.

Génération du Crapaud, appellé par ROESEL *Bufo terreſtris, dorſo tuberculis exaſperato, oculis rubris.*

XL.

QUoique ROESEL, en parlant de cet horrible animal, n'en déſigne qu'une eſpèce, je ſuis fort porté à croire qu'il y en a deux dans nos pays, au moins ſi on le juge par leur figure extérieure. Ils diffèrent, non-ſeulement par la couleur; car il y a des Crapauds dont le dos & les côtés ſont peints d'une couleur cendrée avec des tubercules peu colorés, tandis que d'autres ſont d'un verd clair, avec des tubercules qui rouſſiſſent dans l'obſcurité : malgré leur diverſité ſpécifique, je parlerai de ces animaux dans ce Chapitre comme s'ils ne faiſoient qu'une eſpèce, parce que je n'ai pas obſervé la moindre différence dans leur génération.

XLI.

CE Crapaud eſt de toutes les Grenouilles & Crapauds que je connois, celui qui reſſent le premier les influences de l'amour : on en trouve qui ſont accouplés dans les premiers jours de Mars, & quelquefois dans les derniers de Février, quand les neiges & les glaces ne

ſont par toutes fondues : le mâle eſt cinq fois plus petit que la femelle ; auſſi dans l'accouplement eſt-il bien éloigné d'approcher les doigts de ſes jambes antérieures ſous la poitrine de ſa femelle qu'il embraſſe, comme on le voit dans la Grenouille verte, §. VI. Cependant il la tient avec tant de force qu'elle ne pourroit lui échapper. J'avois pluſieurs couples de ces animaux dans des vaſes; mais les femelles, mécontentes de cet étroit ſéjour, l'ont quelquefois quitté, emportant avec elles à quelque diſtance, leur mâle qui ne les quittoit plus.

XLII.

Les œufs des Crapauds & des Grenouilles exiſtent originairement dans les ovaires, d'où ils paſſent dans les canaux des œufs, pour tomber dans l'utérus. Dans leſquels de ces lieux ſont les œufs de la femelle, aux yeux roux & aux tubercules du dos, quand l'accouplement commence ? J'ai toujours vu en les ouvrant que les œufs étoient alors dans les ovaires, mais prêts à deſcendre dans les canaux des œufs ; l'accouplement dure juſqu'à-ce qu'ils ſoient tous ſortis par l'anus ; & en comptant ſa durée depuis le commencement juſqu'à la fin, il m'a paru ſe continuer pendant dix, douze, même quatorze jours, quelquefois vingt, & même davantage ſi la ſaiſon eſt froide. Les mâles ſont ſi ardents, qu'après l'accouchement, & après avoir quitté leur femelle, l'accouplement recommence, & dure encore pluſieurs heures; mais cela n'eſt pas ſi parti-

culier à ces Crapauds que je ne l'aie vu avec d'autres, & même parmi les Grenouilles.

XLIII.

PENDANT l'accouplement, le mâle fait une espèce de grognement, que je n'ai jamais entendu qu'alors; & son bruit augmente, si l'on veut l'arracher à sa femelle, ou s'il s'approche seulement quelque autre Crapaud, qu'il regarde avec colère, & qu'il cherche à repousser en alongeant les jambes postérieures.

XLIV.

APRÈS quelques jours d'accouplement, si l'on observe avec un œil attentif le ventre très-gonflé de la femelle, on y découvre un mouvement & une agitation, pendant laquelle les parties les plus élevées s'élargissent, & l'élargissement s'étend à vue d'œil jusqu'au fond; d'autres fois, par un mouvement rétrograde, l'élargissement commence au bas du ventre pour finir en haut: on voit alors la femelle prête d'accoucher, éprouver les douleurs de l'accouchement; sans doute les œufs se détachent dans ce moment de la grande bourse de l'ovaire, traversent les passages tortueux des canaux des œufs, pour arriver dans l'utérus: l'on voit, au moins, que les œufs occupent ces deux parties pendant la durée de ces mouvemens, comme on s'en assure en les ouvrant pendant ce tems.

XLV.

LA ponte des œufs ne dure pas long-tems dans les Grenouilles; elle est très-lente dans les Crapauds; ils commençent à sortir par l'anus;

l'anus ; on voit pendre deux cordons d'une ſubſtance tranſparente & viſqueuſe, renfermant une multitude de petits globes noirs qui ſont les œufs. Ces cordons s'échappent avec tant de lenteur, que l'œil ne s'en apperçoit pas ; mais, ſeulement après pluſieurs heures, il y en a pluſieurs braſſes qui ſont ſorties.

Il n'eſt pas douteux que ce compoſé d'œufs & de matière viſqueuſe ne reçoive dans les canaux qu'ils traverſent, comme dans un moule, la forme des petits cordons, & on l'obſerve dès que les œufs en ont parcouru quelques portions, comme je l'ai vu après l'ouverture de quelques femelles. Le tems de l'accouchement eſt incertain ; ſa plus longue durée m'a paru de trente heures ; & la plus courte de neuf, ordinairement elle dure plus de douze ; on voit un morceau de ces cordons repréſenté au naturel dans la figure IX, planche 2 ; & la figure X en repréſente un plus petit bout groſſi par une foible lentille.

XLVI.

Ayant meſuré la longueur de deux cordons qui étoit ſortie de l'utérus d'une femelle de Crapaud, je lui trouvai 43 pieds de Paris, & j'y comptai 1207 œufs : il ne faut pas s'étonner ſi ces femelles, après l'accouchement, diminuent ſi fort de volume.

XLVII.

L'ardeur des mâles me fit eſpérer que je pourrois obſerver l'accouplement en tranſportant le couple, des eaux croupiſſantes où ils ſe raſſemblent à la fin du printems, dans des lieux

ſecs & étroits pour épier la fécondation des œufs. Voici ce que j'ai obſervé après beaucoup de tems & avec beaucoup de peine.

XLVIII.

AUSSI-TÔT que la femelle commence à ſe débarraſſer de ces deux chaînes mucilagineuſes d'œufs, §. XLV, le mâle alors accroupi ſe développe, s'allonge, il étend les cuiſſes en ligne droite, & approche ſes jambes de celles de la femelle en continuant à tenir les bras ſerrés ſur ſa poitrine, dans cette poſture il lui arrive de toucher les cordons mucilagineux où ſont les œufs avec l'anus, & à les humecter avec la liqueur ſéminale.

XLIX.

CE n'eſt pas une lègère humectation, mais c'eſt une eſpèce d'arroſement que le réſultat de l'action du mâle ſur les œufs; la partie du cordon des œufs touchée par l'anus du mâle eſt légérement arroſée de la liqueur ſéminale, comme elle le ſeroit ſi on la touchoit avec un pinceau mouillé dans quelque liqueur.

L.

Le mâle, après avoir répété pluſieurs fois cet attouchement, qui eſt accompagné de mouvemens extraordinaires, eſt fatigué d'agir; il s'accroupit de nouveau en rapprochant ſes jambes poſtérieures de ſon ventre, pendant que de nouvelles portions du cordon ſortent par l'anus de la femelle; alors il recommence ſon opération pour ſe repoſer enſuite, afin de recommencer encore quand de nouveaux œufs ſeront ſortis : par ces fonctions réitérées il ar-

roſe & féconde ces deux cordons d'œufs malgré leur longueur.

L I.

On ne peut douter que le Crapaud mâle en touchant avec ſon anus les œufs ne les féconde, puiſque la femelle, accouchante & accouplée, ne donnera plus que des œufs ſtériles ſi on la ſépare du mâle; & ſi l'on tire les œufs de l'utérus, ou des canaux des œufs, ou des ovaires, il n'en éclora jamais aucun quoiqu'on les conſerve dans une eau bien convenable; tandis que tous ceux qui ſont ſortis pendant l'accouplement, & qui ont été touchés par l'anus du mâle & arroſés de ſa liqueur ſéminale, ſont féconds. Secondement ſi, lorſque la femelle eſt accouchée d'une certaine quantité d'œufs, on ſuſpend l'arroſement des œufs, ſoit par les caleçons dont j'ai parlé §. XIII, ou en arrêtant le mâle lorſqu'il féconde les œufs, en l'effrayant, & en le forçant ainſi par la peur à s'accroupir & à retirer ſes jambes poſtérieures, alors les œufs qui ſortiront ſeront ſtériles, tandis que les autres ſeront bons.

L I I.

Ces faits prouvent encore que la fécondation ſe fait hors de la femelle, & que les œufs ne ſont fécondés que lorſqu'ils ſont ſortis par l'anus hors de l'utérus.

L I I I.

Mais ces petits corps que nous avons juſques à préſent appellés des œufs, ne ſeroient-ils point des Têtards qui ne ſont point encore développés? S'ils ſont des Têtards, préexiſteroient-ils à la fécondation comme les Têtards

des Grenouilles, Chap. I & II ? Ces deux problêmes ne peuvent être réſolus que par une courte analyſe de ces œufs.

LIV.

Ils reſſemblent à de petits globes noirs qui paroiſſent ronds à l'œil nud & avec une lentille foible, Fig. IX & X, Pl. II ; mais ſi on les obſerve avec une forte lentille, on les voit ſillonnés de quatre ſillons qui ſe coupent à angles droits comme la peau à demi-ouverte des châtaignes ou des marons, Fig. XI. Quoique ces petits ſillons ne ſoient pas nuds, mais couverts d'une membrane très-ſubtile qui enveloppe étroitement le reſte de l'œuf : ſi l'on ôte cette membrane, on voit à découvert la peau apparente de l'œuf qui eſt noire & qui ſe déchire par le plus léger attouchement, avec l'intérieur de l'œuf dont la ſubſtance eſt preſque fluide, d'une couleur preſque blanche, homogène, ou ſimilaire en apparence, compoſée de petites particules globuleuſes quand on l'obſerve avec un microſcope.

LV.

Voila ce que l'œil peut obſerver pour la forme & la compoſition de ces œufs, ſoit avant, ſoit après la fécondation, ſoit qu'on les tire des ovaires ou de l'utérus, ſoit lorſqu'ils ont été imprégnés de la liqueur ſéminale : ceux qu'on tire de l'ovaire n'ont point cette glu mucilagineuſe, ils ſont plus petits que les autres & d'une couleur noire plus foncée.

LVI.

D'où il réſulte qu'il n'y a aucune différence

apparente aux ſens entre les œufs exiſtans dans le ſein de la mère, ſoit qu'ils n'aient pas été fécondés, ſoit qu'ils en ſoient ſortis & qu'ils aient été fécondés.

LVII.

Si l'on fait attention à ce que la nature opère dans ces œufs fécondés, on verra qu'ils ſont, comme ceux des Grenouilles, des Tétards préexiſtans à la fécondation; on les voit ſe gonfler, s'alonger, s'effiler par une extrêmité qui eſt la queue, s'arrondir dans l'autre qui eſt la tête, d'où s'échappent latéralement deux petits appendices, qui ſont les petites nageoires naiſſantes où ſe fait manifeſtement la circulation du ſang, comme dans toutes les extrêmités du corps. Dans la Figure XIV, on voit quelques-uns de ces petits corps, qui, en perdant la forme d'œufs, prennent celle de Tétard. Dans la Figure XV leur forme eſt mieux marquée; au contraire, dans la Figure XII on voit ces petits corps, qui, en perdant la forme d'œufs, ne prennent pas celle de Tétards, mais ſe défigurent & ſe détruiſent; ce qui ſe voit plus clairement dans la Fig. XIII. Tout cela arrive parce qu'ils n'ont pas été fécondés.

LVIII.

Pendant que le Tétard ſe développe, la membrane ſubtile ſe gonfle, §. LIV; elle eſt l'amnios toujours plein d'une liqueur tranſparente où l'on voit nager le fœtus: mais comme on obſerve cet amnios dans les œufs tirés de l'utérus, §. LIV & LV; l'amnios comme le fœtus préexiſtent à la fécondation.

LIX.

QUOIQUE dans le fœtus ou le Tétard le ſang circule LVII, & par conſéquent que le cœur batte, on n'y apperçoit aucun mouvement, lors même qu'on le pique & qu'on le tourmente ; il commence ſeulement enſuite à ſe ſecouer légérement, & à s'agiter proportionnellement aux forces qu'il acquiert : enfin, au bout de quelques jours il rompt les liens qui l'enchaînoient à l'amnios, & on le voit ſe jouer dans l'eau.

CHAPITRE IV.

Génération du Crapaud terreſtre puant.

LX.

CE Crapaud, qui eſt un peu plus gros que la Grenouille verte aquatique §. III, a quelques-uns des caractères qui conviennent à celui que ROESEL appelle *Bufo terreſtris fœtidus*; mais il y a auſſi des différences qui en font un animal particulier : ils ſont d'une grandeur égale ; ils répandent une odeur très-puante quand on les met un peu en action ; ils ſe reſſemblent encore par la couleur, qui eſt blanchâtre ſur la partie inférieure du corps, mais qui ſe verdit d'un verd jaunâtre ſur la partie ſupérieure, à l'exception d'une bande dont la couleur eſt un jaune doré qu'on trouve longitudinalement dans le milieu du dos des Crapauds de ROESEL, & que les miens n'ont pas. Mais la grande différence obſervée entre les uns & les autres, c'eſt que les Crapauds allemands n'ont pas aux doigts des pieds antérieurs & poſtérieurs cette membrane qu'on obſerve, non-ſeulement dans les Grenouilles, mais dans tant d'eſpèces d'animaux aquatiques & amphibies. Je l'ai trouvée dans les pieds poſtérieurs des Crapauds italiens ; elle m'a même paru leur ſervir utilement pour nager : ſecondement, il en réſulte une diffé-

rence dans le mouvement progreſſif des premiers & des ſeconds quand ils ſont à terre. Les Crapauds de ROESEL marchent ſans s'élever preſque au-deſſus de la terre, *muris inſtar*, pour me ſervir de ſa phraſe, & les miens ſautillent comme les Grenouilles. Enfin, les Crapauds de ROESEL ont un chant approchant de celui de la Grenouille verte des arbres; c'eſt un cri bruyant, tandis que mes Crapauds ont un ſifflement alongé.

LXI.

LA groſſeur de la femelle dans les deux autres eſpèces du Crapaud terreſtre eſt cinq fois plus grande que celle du mâle, §. XLI. Mais, dans cette eſpèce, le mâle eſt à peine un tiers plus petit que la femelle quand elle eſt ſur le point d'accoucher; & lorſqu'elle a fait ſa ponte, elle eſt preſque auſſi groſſe que le mâle: ils ſe reſſemblent auſſi par la couleur; cependant la femelle eſt ornée, dans la partie ſupérieure du corps, de certaines taches & raies cendrées d'où reſſortent quelques tubercules roux.

LXII.

CES Crapauds habitent la terre pendant toute l'année, hors pendant la ſaiſon de leurs amours; alors ils courent tous dans les eaux, & ils choiſiſſent ſur-tout celles des viviers, des petits étangs, des marais, des foſſés; mais on ne les voit jamais dans les fleuves, les torrents & les lieux où les eaux coulent avec rapidité.

LXIII.

CES Crapauds quittent la terre lorſque le

printems s'eſt fait ſentir pendant quelque tems, au mois de Mai & même dans les premiers jours de Juin. La ſaiſon de leurs amours n'eſt pas le tems de leur accouplement ; la première eſt d'un mois, le ſecond eſt très-court ; mais pendant un mois, on en voit toujours quelques-uns accouplés : les uns ſont plus tardifs que les autres ; mais en général tous ces crapauds, comme les Grenouilles aquatiques & celles des arbres, de même que les Poiſſons, ont tous un tems fixé pour leurs amours.

LXIV.

En comparant le Paragraphe LXIII avec le XLI, on apperçoit une grande différence dans le tems de l'accouplement de ces différens Crapauds & de ceux dont nous parlons. Les premiers s'accouplent au commencement de Mars, quand l'hiver s'adoucit un peu : ceux-ci attendent une chaleur beaucoup plus forte ; auſſi, ſi la chaleur diminue ſubitement, ces Crapauds puants quittent bientôt les eaux, oubliant leurs amours pour ſe nicher dans la terre. J'ai obſervé, à la fin du mois de Mai 1777, ſur la ſurface de l'eau d'un grand étang, une multitude de ces Crapauds ; les uns avoient fraîchement pondu leurs œufs ; les autres les pondoient ; d'autres étoient ſeulement accouplés ; tous couroient çà & là dans l'eau, & y ſautoient en ſe pourſuivant ; & ils étoient ſi occupés de ces jeux, que je pouvois les prendre avec un filet ſans qu'ils penſaſſent à fuir. Les mâles étoient accouplés comme les Grenouilles vertes, §. VI ; ils faiſoient entendre un grogne-

ment assez semblable à celui des deux autres espèces de Crapauds, §. XLIII : le ciel étoit serein, le thermomètre indiquoit une chaleur de 16 degrés; mais une pluie de deux jours rafraîchit beaucoup l'air, alors la tourbe nombreuse de ces amphibies disparut. je n'en trouvai aucun dans le second jour pour mes expériences, & je les découvris bientôt à terre cachés dans les crevasses d'une muraille voisine, où ils restèrent jusques à ce que la chaleur les fît revenir dans l'eau & reprendre leurs amours oubliés.

LXV.

Plusieurs Naturalistes croient que l'accouplement du Crapaud dure quarante jours; on croit la même chose pour les Grenouilles (1). Comme j'ai observé que la durée de l'accouplement de ces animaux étoit, toutes choses d'ailleurs égales, à-peu-près en raison inverse de la chaleur de l'athmosphère, j'imagine aisément que cette opinion peut être fondée dans les pays froids; mais dans les pays tempérés, comme en Lombardie, l'accouplement des Grenouilles dure quelques heures, §. XXII, celui des Grenouilles aquatiques se prolonge environ pendant une semaine, §. VI; & celui des deux autres espèces de Crapauds pendant un tems plus long, à cause de la saison froide où ils s'accouplent, §. XLII; & par la raison des contraires, on voit pourquoi l'accouplement de ce dernier Crapaud est seulement de quatre ou cinq jours.

(1) *Swammerdam.*

Les mâles ſont alors très-ardens, ils n'abandonnent abſolument point leurs femelles juſqu'à ce qu'elles aient pondu tous leurs œufs; & ſi on les force à ſe ſéparer, ils ſe réuniſſent bientôt même dans les vaſes clos, & ſous les yeux de l'Obſervateur.

LXVI.

Dans le tems où les Crapauds étoient ſur le point de s'accoupler, j'en fis prendre pluſieurs que je mis dans des vaſes où il y avoit une quantité donnée d'eau, ayant obſervé de mettre dans les uns un mâle & une femelle enſemble, & dans d'autres des femelles ſolitaires. Les Crapauds s'accouplèrent, les uns plutôt, les autres plus tard; j'ouvris des femelles après que l'accouplement eut duré douze heures, les œufs n'avoient pas quitté l'ovaire; & j'obſervai la même choſe dans une femelle dont l'accouplement avoit duré deux jours & demi : au bout d'un accouplement de trois jours les œufs me parurent entrés dans les canaux des œufs, & ceux qui étoient le plus près de l'utérus commençoient à s'envelopper du mucus qui les couvre. Quand l'accouplement fut prolongé quatre jours, tous les œufs étoient dans l'utérus, & ils étoient enveloppés de ce mucus tenace, qui les accompagne. Les ovaires débarraſſés de ces œufs, parvenus à leur maturité, en contenoient encore une grande quantité de très-petits. On obſervoit ces phénomènes dans les femelles accouplées; mais les femelles ſolitaires conſervèrent toujours leurs œufs renfermés dans

les petits ſacs des ovaires, quoique je les gardaſſe pendant deux ſemaines.

LXVII

En faiſant ces expériences, j'obſervai qu'en ouvrant deux femelles, après le quatrième jour de l'accouplement, au lieu de trouver les œufs dans l'utérus, je les trouvois dans la cavité de l'abdomen de l'une, en partie dans la cavité de l'abdomen, & en partie dans celle du thorax de l'autre : dans les deux cas aucun des œufs n'avoit ſon enveloppe mucilagineuſe. Ce que j'ai dit fait comprendre, que ſi les œufs étoient ſans leur enveloppe mucilagineuſe, c'eſt parce qu'ils n'avoient point traverſé les canaux des œufs, §. LXVI, ſoit parce qu'ils ne s'y étoient pas introduits, ſoit parce que les ovaires s'étoient rompus, ce qui avoit été cauſe qu'ils s'étoient répandus dans la partie ſupérieure & inférieure ; & l'on imagine facilement que la compreſſion violente du mâle ſur la poitrine de l'animal, correſpondante aux ovaires, avoit favoriſé cette rupture, qui avoit occaſionné la chûte des œufs dans les deux cavités de l'abdomen & du thorax.

LXVIII,

Nous avons dit, §. LXVI, que les œufs furent raſſemblés dans l'utérus des deux Crapauds au bout du quatrième jour ; la plupart des autres Crapauds accouplés commencerent à pondre leurs œufs dans le cinquième jour ; ils parurent ſous la forme de deux petits cordons, comme je l'ai dit pour deux autres eſpeces analogues de ces amphibies, §. XLV.

Ces petits cordons ſortoient avec une exceſſive lenteur; & ils continuèrent à ſortir juſqu'à ce que l'utérus fut vuide, ce qui arriva dans toutes les femelles avant le ſeptième jour, à meſure que les petits cordons s'échapèrent de l'anus, le Crapaud mâle en approchoit la partie poſtérieure de ſon corps, d'où il partoit un jet de liqueur qui baignoit les œufs, & qui les fécondoit; les œufs qui n'avoient pas été humectés par ce fluide ſe corrompoient & ſe détruiſoient. Il y a plus; quelle que fût la longueur de ces petits cordons, tous les œufs qu'ils enchaînoient reſtoient ſtériles ſi le mâle étoit gêné dans ſon opération par les caleçons qu'on lui mettoit, §. XIII, ou s'il étoit ſéparé de ſa femelle au moment où les œufs commençoient à ſortir du corps de la femelle.

LXIX.

Les œufs qui n'étoient pas ainſi baignés en ſortant du corps de la femelle par la liqueur ſpermatique n'écloſoient point, §. LXVIII, ce qui eſt une preuve que la fécondation ſe fait hors du corps de la femelle; j'ai tiré de l'utérus des femelles accouplées, des portions de ces cordons; je les ai mis dans l'eau, mais jamais ils ne ſont nés: la même choſe arrivoit ſi je prenois les œufs dans le long canal, au travers duquel ils arrivent à l'utérus; ils étoient de même tous ſtériles: l'expérience m'a prouvé encore que les œufs errans dans la capacité du thorax & de l'abdomen, §. LXVI, étoient également inféconds.

LXX

Les petits cordons ſont formés par une ſuite preſque innombrable d'œufs, placés pourtant à une petite diſtance l'un de l'autre; ils ſont unis entr'eux par cette forte glu qui accompagne toujours les fœtus des Grenouilles & des Crapauds; & qui ſe forme dans les canaux des œufs : c'eſt au moins là que ces fœtus, qui ſont nuds, s'en couvrent. Je ne mets aucune figure pour ces Crapauds, parce que la deſcription que j'ai donnée au Chapitre III eſt ſuffiſante.

Mais cette glu eſt-elle néceſſaire pour la naiſſance des Crapauds? Je l'ai enlevée entiérement à quelques œufs; je n'en ai ôté qu'une partie à d'autres, ſans bleſſer l'amnios, qui eſt très-viſible dans ces Crapauds comme dans les autres. J'ai trouvé que les œufs dépouillés entiérement de cette glu ne donnoient jamais naiſſance à aucun Tétard; mais ceux à qui il en reſtoit une partie, ceux-là étoient propres à produire. Si l'amnios ſouffroit, quoique les œufs fuſſent intacts, les œufs périſſoient.

LXXI.

Dans cette eſpèce d'animaux, les petits corps que nous avons appellés juſqu'ici des œufs, ſont, pour parler philoſophiquement, des Tétards eux-mêmes en miniature. Ces œufs ne ſe crèvent pas & ne s'ouvrent pas comme les autres pour donner naiſſance à l'animal qu'ils renferment, & n'offrir enſuite qu'une coque vuide, où l'animal éclos étoit renfermé;

mais ils reſtent entiérement les mêmes, croiſſant ſeulement en maſſe & en volume, s'effilant dans une extrêmité qui forme la queue du Tétard, s'arrondiſſant dans l'autre qui ſe montre comme une tête par les yeux, la bouche & les nageoires, qui y pouſſent; enfin, ces petits corps s'animent, ſortent de l'amnios & nagent dans les eaux : en un mot, ils font voir tout ce que j'ai dit des fœtus des Grenouilles & des Crapauds, qui avoient auſſi comme eux la forme d'œufs : on obſerve toutes ces phaſes dans nos petits Crapauds durant l'eſpace au moins de trois jours, à cauſe de la chaleur de la ſaiſon; dans les autres Crapauds & Grenouilles il faut un tems plus long, parce qu'ils naiſſent dans une ſaiſon plus froide.

LXXII.

J'ANALYSAI ces corpuſcules animés pendant leurs phaſes, avec la plus vigilante attention, ſoit à l'intérieur, ſoit à l'extérieur, & je les confrontai avec l'intérieur & l'extérieur de ceux qui demeurent dans l'utérus ou dans les canaux des œufs; ſi l'on excepte la différente grandeur qu'ils avoient pour leur groſſeur, je ne ſavois pas appercevoir la plus petite différence; la reſſemblance des uns & des autres me faiſoit tirer la même concluſion que les précédentes; c'eſt que, comme ces petits corps, hors du corps de la mère, ſont de vrais Tétards, ceux qu'il renferme en ſont auſſi; & par conſéquent, que le fœtus préexiſte à la fécondation dans la mère.

LXXIII.

Ce que j'ai dit du fœtus, doit ſe dire par

les mêmes raiſons de l'amnios, puiſque je l'ai toujours trouvé autour des fœtus renfermés dans l'utérus, avec cette différence, qu'il touche la ſurface des fœtus, ſans qu'il paroiſſe renfermer aucune liqueur ; & lorſqu'ils ſont accouchés, l'amnios s'éloigne plus ou moins d'eux, ſuivant qu'ils ſe ſont plus ou moins gonflés ; alors il eſt plein de ſa liqueur. Je crois auſſi que le cordon ombilical préexiſte à la fécondation ; il eſt vrai que l'œil n'apperçoit pas cet organe, quand le Têtard nage dans la liqueur de l'amnios. Mais il y a toutes les apparences que ce cordon préexiſte à la fécondation, puiſqu'il eſt attaché d'une part à la région inférieure de la tête, & de l'autre à la membrane de l'amnios, dont il ſe détache enſuite, il reſte encore pendant quelques tems adhérent au corps de l'animal ; ſeulement il s'en détache peu-à-peu, & à la fin il ſe perd.

LXXIV.

DANS l'hiſtoire que j'ai faite de la génération des Grenouilles & des Crapauds, j'ai inſinué que pour faire naître les Têtards, je les plaçois dans une eau qui imitoit celle où leurs mères les plaçoient. J'ai pourtant dit qu'il étoit peu important de quelle nature fût cette eau, pourvu qu'elle fût une eau de puits, à l'exception de la Grenouille des arbres, qui exigeoit celle de certains marais & foſſés, §. XXXIX ; à cette obſervation, j'en joindrai deux autres, que je crois néceſſaires pour la répétition de mes expériences : la première eſt de ne pas tenir les vaſes dans des lieux trop chauds,

chauds, le froid nuiroit moins aux ſuccès que la chaleur. Les Crapauds des deux premières eſpèces naiſſent avant la fin de l'hiver, §. XLI; j'ai vu ſouvent l'eau gelée profondément dans mes vaſes ſur mes fenêtres, & les Tétards n'y avoient point ſouffert : j'ai même à deſſein fait geler entièrement l'eau : les Tétards n'en furent pas incommodés ; ils périſſoient ſeulement ſi le mucus qui les enveloppoit venoit à geler : ce qui n'arrivoit que lorſque le froid étoit bien ſupérieur à celui de la congélation ; mais, au contraire, preſque tous les Tétards de toutes les eſpèces dont j'ai parlé dans cette diſſertation, périſſoient s'ils reſtoient expoſés pendant quelques heures au ſoleil, lorſque le thermomètre montroit le 35e. degré.

Mais une attention auſſi importante, c'eſt de changer ſouvent l'eau des vaſes où l'on conſerve ces petits animaux, autrement on court le riſque, comme il m'eſt arrivé plus d'une fois, de voir que les Tétards ne naiſſent point, ou meurent après être nés : l'amas de la glu dans laquelle ſont enveloppés les Tétards, ſe corrompt ; cette corruption affecte bientôt ces tendres & frêles créatures, elle les décompoſe, elle les détruit avant qu'elles donnent un ſigne de vie, ou quand elles commencent à être ſenſiblement animées.

Pour pouvoir bien obſerver les amours des Grenouilles & des Crapauds, il faut ſe placer de manière à n'être pas apperçu par ces animaux, autrement ils s'agitent, & ſouvent leur accouplement finit.

Peut-être que des perſonnes délicates auront éprouvé quelque dégoût en entendant parler de Crapauds, de ces animaux ſi laids en apparence ; ils auroient peut-être préféré qu'on les entretînt d'animaux plus agréables, ou qu'on touche avec plaiſir : mais le Naturaliſte n'a aucune prédilection pour les productions de la Nature ; il les obſerve toutes indifféremment, les idées de dégoût & de laideur ne ſont pas dans la Nature, mais dans notre imagination : chaque créature, quelque vile ou dégoûtante qu'elle paroiſſe, a une beauté indélébile ; elle eſt l'ouvrage du grand Architecte ; & PÉTRARQUE dit fort bien, que toutes les choſes qui concourent à faire l'ornement du monde, ſont ſorties parfaites des mains de leur éternel Souverain.

LXXV.

JE terminerai ce Chapitre en examinant un fait, dont parle M. BONNET dans *ſes corps organiſés* (1). Il dit avoir obſervé qu'un étang, reſté à ſec, s'étoit repeuplé de poiſſons qu'il avoit eus d'abord, ſans ſavoir leur origine. Pour expliquer ce phénomène, il n'imagine pas des Cicognes qui laiſſent tomber des poiſſons dans l'étang nouvellement rempli d'eau ; mais il conjecture plutôt que ces poiſſons ſont produits par des œufs fécondés, reſtés à ſec dans la fange, & qui s'étoient bien conſervés : le fondement de ſa conjecture repoſe ſur l'exemple d'une eſpèce de Polype à panaches, découverte

(1) T. III. p. 345.

par l'immortel TREMBLEY, dont les œufs, conservés à sec pendant quatre mois, éclosoient fort bien ensuite, quand on les mettoit dans l'eau : les fameuses anguilles du bled rachitique fortifioient cette opinion ; car on sait qu'elles reprennent leur mouvement après avoir été gardées plusieurs années à sec, lorsqu'on les met dans l'eau. M. BONNET souhaitoit étayer sa conjecture par l'expérience ; il vouloit rechercher si les œufs des Poissons peuvent éclore quand ils ont été conservés à sec pendant un tems plus ou moins long. Ceux qui aiment la vérité, ne se contentent pas de conjectures.

Après avoir lu *les Corps organisés*, j'entrepris l'expérience sans succès. Au moins trois espèces d'œufs de Poissons tirés d'un fleuve, gardés à sec pendant un mois, & exposés ensuite sur l'eau durant plusieurs semaines, ne donnèrent naissance à aucun Poisson ; & cela me parut impossible, parce que la dessication avoit absolument gâté ces œufs. J'essayai, après quelques années, sur les œufs de Crapauds & de Grenouilles fraîchement pondus, ce que j'avois fait sur les œufs de Poisson ; mais ce fut sans succès. Il paroît donc par ces expériences, que l'étang de M. BONNET n'aura pu se peupler par des œufs qui avoient conservé à sec leur faculté productrice pendant quelque tems ; d'autant plus que j'ai vu des œufs de Poissons & des Tetards de Grenouilles & de Crapauds irréparablement perdus quand ils ont resté quelques jours à sec : j'ai dit pendant quelques jours,

parce que j'ai vu des Têtards de Grenouilles & de Crapauds qui ne périſſoient pas quand ils reſtoient un tems court hors de l'eau après avoir été accouchés ; j'en ai vu ſe développer dans un verre, & donner des ſignes de vie au bout de deux ou trois jours ; mais ils périſſoient bientôt après, étant deſſéchés dans cette glu changée en une colle sèche.

LXXVI.

COMMENT donc expliquer l'apparition des Poiſſons dans cet étang, puiſqu'on ne peut croire que les œufs des Poiſſons ſe conſervent quand ils ſont deſſéchés ? Le ſujet que je traite me diſpenſe d'entrer plus avant dans cette digreſſion. Mais, au lieu d'expliquer le phénomène, ne vaudroit-il pas mieux le mettre en doute ? Ne peut-on pas imaginer que ces Poiſſons ont été portés dans ces étangs deſſéchés, & enſuite remplis d'eau ? Eſt-on certain que les Poiſſons eux-mêmes n'ont pas pu y arriver, ou que leurs œufs n'ont pas pu y être portés furtivement par quelques filets d'eau ? Au moins ne ſommes-nous pas forcés de prendre ce parti ou un analogue ; dès qu'il eſt prouvé que les œufs deſſéchés des Poiſſons deviennent ſtériles, & que les Poiſſons à écailles ne naiſſent que des œufs.

CHAPITRE V.

Génération de la Salamandre aquatique.

LXXVII.

J'AI examiné deux eſpèces de Salamandres ; la première a la partie inférieure du corps d'une couleur orangée très-belle avec quelques taches noires de figure irrégulière ; les côtés & le dos ont un fond de couleur de fer avec quelques places cendrées ; ſa longueur eſt de quatre pouces & davantage, ſa groſſeur d'environ ſept lignes.

La ſeconde eſpèce eſt non ſeulement plus courte & moins groſſe, mais elle ſe diſtingue encore de l'autre par une petite bande d'un jaune doré qui accompagne & termine les bords de la queue, & qui, dans les femelles, s'étend dans la longueur du dos juſqu'à la tête.

Dans ces deux eſpèces les mâles diffèrent des femelles, non-ſeulement par les parties extérieures de la génération, mais encore par une ſaillie membraneuſe & dentée qu'on obſerve longitudinalement ſur le milieu du dos des mâles ; on ne l'obſerve pas dans les femelles : on remarque encore une double bande argentée qui orne la queue des mâles, mais on ne les trouve pas dans celle des femelles. Ce ſont ces deux eſpèces de Salamandres qui m'ont fourni

en partie les sujets des belles expériences que j'ai faites sur la reproduction de leurs membres, la circulation du sang & autres sujets curieux dont j'ai parlé dans mes autres ouvrages,

LXXVIII.

Ces petits quadrupèdes séjournent pendant l'été dans les eaux dormantes; on ne les trouve jamais dans les eaux courantes : à l'approche de l'hiver ils se cachent sous terre dans les fentes des pierres; il y en a quelquefois qui demeurent dans l'eau pendant l'hiver, mais ce sont des eaux qui, en sortant de la terre, conservent toujours dans les froids les plus vifs une chaleur sensible. Ces Salamandres dont les eaux paroissent la vraie patrie, & que j'appelle *aquatiques*, peuvent cependant vivre sur terre, elles y vivent aussi réellement : on les appellera donc avec raison *amphibies*.

LXXIX.

C'est un rapport digne d'attention que celui qu'on observe entre le tems où les animaux quittent en automne les eaux qu'ils avoient habitées, pour se tapir dans leur fond, ou venir se gîter sur terre, §. LXXVIII, & celui où ils reviennent dans les eaux au printems. Avant le milieu d'Octobre, dans la Lombardie, quand le thermomètre à l'ombre est à peine au tempéré, toutes les Salamandres deviennent invisibles; mais elles reparoissent à fleur d'eau pour y jouer vers la moitié de Février, quoique l'eau gêle alors presque toutes les nuits, & que, dans le jour, le thermomètre soit à l'ombre plusieurs degrés au-dessous du tempéré. D'où

vient donc que les Salamandres quittent leurs retraites avant la fin de l'hiver, pendant qu'elles les cherchent en automne malgré que la température ſoit plus douce ? Le jeûne qu'elles ont ſouffert pendant les mois d'hiver les forceroit-il à ſortir pour prendre de la nourriture ? ou plutôt l'inſtinct invincible qui porte tous les animaux à ſe multiplier forceroit-il ceux-ci à ſe chercher pour remplir les vues de la Nature ? Il eſt au moins certain que, quoique les Salamandres n'aient pas alors cette légéreté, ces graces, cette ſoupleſſe qu'elles acquièrent pendant la chaleur, les mâles commencent néanmoins à chercher leurs femelles, à vivre avec elles ; ce qu'on n'obſerve que pendant leurs amours.

LXXX.

Il eſt vrai que ces jeux du mois de Février ne ſont que les préludes de l'accouplement, qui s'opère dans le mois de Mars & dans la moitié d'Avril ; mais, comme nous l'avons dit pour les Grenouilles & les Crapauds, cela dépend de la chaleur plus ou moins grande de la ſaiſon, qui avance ou qui retarde cet événement. Le mâle pourſuit la femelle, qui paroît d'abord fuir, mais qui s'arrête bientôt ; alors le mâle l'approche : il ſe place de manière que la partie inférieure de ſa tête touche la partie ſupérieure de celle de la femelle ; & la poſture de ces animaux eſt alors telle, qu'ils forment un angle avec leurs corps, dont l'ouverture eſt produite par l'union des deux têtes. La poſition eſt quelquefois différente : quelques mâles, au lieu de placer leurs têtes ſur celles des femelles, ne

font qu'unir muſeau à muſeau, de manière que les deux corps du mâle & de la femelle ſont très-voiſins; en ſorte que l'angle formé par les deux têtes & par les deux muſeaux eſt très-aigu: alors le mâle hériſſe cette ſaillie dentée & membraneuſe qu'il a ſur le dos, §. LXXVII; il la remue avec force, la tord à droite & à gauche comme un cheval ardent agite ſa crinière; il remue fortement ſa queue, la plie tortueuſement ſur elle-même, & dans ſes mouvemens bat avec douceur les flancs de la femelle qui eſt immobile. Quelquefois le mâle, pour conſerver cette poſition & donner des coups de queue à la femelle, s'amarre avec les doigts des pieds antérieurs à l'herbe des foſſés & à tout ce qui peut lui ſervir d'appui, il reſte ainſi avec ſa compagne engouffré ſous l'eau. Pendant qu'il remue la queue avec légéreté, il s'échappe par l'ouverture de l'anus, qui eſt plus dilaté qu'à l'ordinaire, un jet abondant de liqueur ſéminale qui ſe mêle avec l'eau, & qui arrive avec elle juſques à l'anus de la femelle, qui paroît auſſi alors plus gonflé & plus ouvert. Dans cette importante opération, l'anus du mâle ne touche pas celui de la femelle; au contraire il en eſt toujours plus ou moins éloigné, & l'on n'apperçoit rien qui caractériſe ſon ſexe. Après avoir lancé ce jet de liqueur, le mâle ſe repoſe quelques minutes; quelquefois il s'éloigne de la femelle pour revenir à elle & renouveller ſes tortillemens de queue avec les jets de ſemence; j'ai vu ces alternatives durer plus d'une heure: pendant ces momens, on peut les prendre, les

mettre ſur la main ſans qu'ils s'en apperçoivent. Pendant que le mâle s'agite ainſi dans les doigts, il laiſſe échapper quelques petites gouttes de liqueur ſéminale, dont la couleur eſt très-blanche, & qui reſſemble à un lait très-épais.

LXXXI.

Ces faits curieux que j'ai obſervés le premier, d'abord dans les lieux habités par les Salamandres, dans les étangs & les viviers, & que j'ai vérifiés enſuite dans de petits vaiſſeaux pleins d'eau, ſemblables à ceux où je ſuivois la génération des Grenouilles, les deux eſpèces de Salamandres décrites dans le §. LXXVII m'ont fourni les mêmes phénomènes; de ſorte qu'il eſt certain qu'il y a dans ces deux cas une fécondation produite ſans aucun accouplement; & je puis aſſurer que, quoique j'aie obſervé des milliers de Salamandres pendant leurs amours pour les différentes expériences dont elles me fourniſſoient les ſujets, je n'en ai point vus qui fuſſent accouplées.

Mais, comme quand il s'agit d'exceptions à des loix qu'on a cru générales, il faut apporter le plus grand ſcrupule pour éviter l'erreur, j'ai voulu me délivrer d'un ſoupçon : j'ai été pluſieurs fois témoin de l'accouplement des petits Lézards dans les mois d'Avril & de Mai, qui ne dure qu'un moment. Dans les jours les plus ſereins, & dans les lieux les mieux expoſés au ſoleil, le mâle pourſuit la femelle; &, après l'avoir atteinte, il s'accouple avec elle : mais cette union eſt inſtantanée, & leur ſéparation eſt extrêmement prompte. Nos Salamandres, qu'on

appelle *des Lézards d'eau*, parce qu'ils leur reſſemblent beaucoup, ne s'accoupleroient-elles point inſtantanément ? Je n'ai rien négligé pour éclaircir ce fait, & je me ſuis aſſuré qu'il n'y avoit point d'accouplement : j'ai même vu conſtamment que les parties ſexuelles du mâle étoient toujours éloignées de celles de la femelle par une diſtance de quelques lignes ; d'où il réſulte que la fécondation n'eſt point produite par un accouplement, mais par la liqueur ſéminale du mâle lancée dans l'eau, qui arrive par ce moyen à l'anus, & de-là dans le corps de la femelle.

LXXXII.

Je fis ces obſervations en 1766 & 1767, & je les annonçai dans mon *Prodrome ſur les reproductions animales*, publié en 1768. Je diſois : » Les Naturaliſtes ignorent ſi les Sala-» mandres s'accouplent comme la plupart des » animaux, ou comme les Grenouilles & les » Crapauds. Cette recherche, qui intéreſſe ſi » fort la génération, m'a occaſionné bien des » travaux que je raconterai dans mon livre ».

J'étois perſuadé que mes obſervations étoient neuves ; & j'aurois toujours cette perſuaſion, ſi je n'avois pas lu dans le Dictionnaire d'Hiſtoire naturelle de Bomare, à l'article *Salamandre aquatique*, dans l'édition de 1775, c'eſt-à-dire, ſept ans après la publication de mon Prodrome, que M. de Mours s'étoit occupé du même ſujet, ſans ſavoir ſi ſes obſervations ſont antérieures ou poſtérieures aux miennes, parce qu'on laiſſe ignorer ſi ces expériences ſont dans un livre à

part, ou communiquées au Compilateur du Dictionnaire. Mais j'avoue que, quoiqu'on voie avec peine d'autres perſonnes ſuivre les mêmes recherches que celles dont on s'occupe, cependant j'ai eu un très-grand plaiſir de trouver dans les obſervations du Naturaliſte françois la confirmation des miennes. Le ſommaire de ſes obſervations ſe réduit à ceci : Après différens jeux du mâle avec la femelle, tendant à lui barrer le chemin, à ſe courber dans l'eau, à ſe ſoulever avec la creſte ou la ſaillie du dos élevée, il ouvre l'anus, comprime avec force ſes teſticules, bat ſa compagne avec la queue, &, après avoir comprimé plus fortement ſes teſticules, il lance la liqueur ſéminale ſans être en contact avec la femelle : la liqueur ſe répand ſur ſes côtés après avoir blanchi légérement l'eau. Le mâle tombe alors comme étant aſſoupi ; mais, bientôt après éveillé, il recommence ſes jeux accompagnés de l'émiſſion de la ſemence & de la ſéparation du couple.

Ces obſervations confirment les miennes, en montrant qu'il n'y a point de vétitable accouplement dans les Salamandres quelles que ſoient les différences qu'il peut y avoir entre les autres obſervations de M. DE MOURS & celles que j'ai racontées, §. LXXX. La répétition de l'émiſſion de la ſemence peut dépendre beaucoup de la diverſité du tempérament, de l'âge & de la vigueur de ces animaux.

LXXXIII.

J'AI ſuppoſé dans le paragraphe LXXXI, que la fécondation s'opéroit par ces jets de

ſemence que le mâle répand près de la femelle : je veux en donner la preuve ; mais on la comprendra mieux quand j'aurai dit quelque choſe ſur les ovaires, les canaux des œufs & les œufs de ces animaux.

Quand on a ouvert l'abdomen d'une Salamandre femelle, on voit, dans chaque ſaiſon de l'année, deux ovaires qui renferment une multitude de petits œufs, d'une couleur blanche-jaunâtre plus petits que le millet ſans coque ; ils ne flottent pas dans la cavité des ovaires, mais ils adhèrent à leurs parois : les œufs à l'approche du printems, groſſiſſent inſenſiblement ; & quand ils ſont parvenus à leur maturité, ce qui arrive dans la ſaiſon de leurs amours, ils deſcendent dans les canaux des œufs, ou deux petits tuyaux blancs, qui s'étendent depuis les bras juſqu'à la racine de la queue ; l'épine du dos les ſépare. Ils ſont tous les deux formés par une foule de petits plis, qui les rendent quatre fois plus longs que la Salamandre, lorſqu'on les étend en ligne droite.

LXXXIV.

PENDANT le tems des amours des Salamandres, les canaux des œufs, ſont plus ou moins remplis d'œufs, placés à la file, & ſur-tout vers cette partie du tube qui s'implante près de l'anus ; alors, ſi l'on preſſe légérement avec le doigt le ventre des femelles, ou ſeulement par leurs ſimples contorſions dans les mains, les œufs s'échappent par l'anus, à-peu-près comme j'ai dit que s'échappe la liqueur ſéminale du mâle dans les mêmes circonſtan-

ces, §. LXXX. Les œufs en ſortant, de l'ovaire & en entrant dans les canaux des œufs, deviennent toujours plus grands, & ſe couvrent d'une glu épaiſſe, comme cela arrive dans les Grenouilles & les Crapauds; mais la glu de ces deux eſpèces d'animaux eſt plus abondante & plus viſqueuſe, lorſque le mâle a lancé la liqueur ſéminale, & lorſqu'il a pénétré l'anus de la femelle; à cauſe de ſon voiſinage, la portion d'œufs la plus prête à être pondue, eſt fécondée, & le reſte des œufs, placés dans les canaux des œufs, eſt abſolument infécond. Je l'ai démontré de cette manière.

Quand les mâles commençoient à pourſuivre les femelles, je tenois celles-ci iſolées dans des vaſes d'eau, elles pondoient les œufs, mais ils étoient ſtériles; je les laiſſai avec les mâles, qui lançoient pluſieurs fois leur liqueur ſéminale: enſuite j'iſolai ces femelles; & je voyois alors que les premiers œufs pondus, au nombre de cinq ou ſix, donnoient des petits au bout de quelque tems; mais cela n'arrivoit pas aux autres œufs pondus enſuite.

Après ces jeux amoureux, j'ouvris une femelle, j'en tirai les œufs hors de leurs canaux; je les mettois dans l'eau, en plaçant dans un lieu particulier ceux que j'avois trouvés près de l'anus; les premiers donnoient naiſſance à des petits, tous les autres étoient ſtériles. Quoique ces preuves fuſſent tranchantes, je leur en ajoutai une autre.

L'eſpèce de Salamandre qui a la petite raie

dorée ſur les dos, §. LXXVII., au lieu de pondre ſes œufs détachés comme l'autre, les pond par cordons, longs quelquefois de deux pouces, & contenant une dixaine d'œufs ; après que le mâle avoit frayé avec une femelle, j'ouvrois le ventre de la femelle, je tirois les œufs hors des canaux des œufs ; ils étoient liés enſemble par le moyen de la glu & formoient deux cordons, qui faiſoient un angle en s'uniſſant vers l'anus ; je mettois ces petits cordons dans l'eau, je marquai avec un fil la portion qui avoit été la première accouchée. Les œufs qui ſe trouvoient à ce bout & dans le voiſinage, étoient féconds, mais tous les autres périſſoient.

LXXXV.

Mais ces œufs, que j'ai prouvé n'avoir pas été fécondés, ſont fécondés enſuite. A meſure que les œufs les plus près de l'anus en ſortent, ceux qui en ſont les plus éloignés deſcendent, parviennent dans le lieu où ils ſont fécondés comme les autres, & arrivent comme cela aux derniers ; tous les œufs mûrs ſe détachent enſuite des ovaires, entrent dans les canaux des œufs, & ſont tôt ou tard fécondés. J'en ai eu une preuve tranchante, en tenant compte des accouchemens ſucceſſifs des œufs que je voyois tous naître ; d'où il faut conclure que les mâles n'abandonnent pas ſi vîte les femelles. Mes obſervations m'ont appris que les amours de ces animaux durent quelquefois vingt jours, quelquefois trente, & même davantage, juſqu'à ce que les femelles aient pondu

tous leurs œufs parvenus à leur maturité. Tant qu'il en reſte dans les canaux des œufs, les mâles ne ceſſent ni leurs careſſes, ni l'émiſſion de leur ſemence, ni leurs alternatives de repos, §. LXXX. Mais je n'ai parlé que des œufs parvenus à leur maturité; car, après la ſaiſon des amours, on trouve encore un très grand nombre d'œufs très-petits dans les ovaires.

LXXXVI.

M. DE BOMARE dit dans l'endroit que j'ai cité, §. LXXXII, que les Salamandres aquatiques ſe débarraſſent de leurs œufs en les tirant de l'anus avec la bouche & les pieds, parce qu'à meſure qu'ils ſortent, ils ſont collés ſous la queue. Il eſt certain qu'il n'y a rien de plus fabuleux que ce récit; ſi l'Auteur avoit conſulté la nature au lieu des livres des Naturaliſtes, & qu'il eût obſervé les allures des Salamandres, il auroit vu mille fois les œufs ſortir & ſe détacher de l'anus, ſans l'aide de la bouche & des pieds de ces animaux, ſans même qu'ils paroiſſent en vouloir faire le moindre uſage; il auroit même vu que nos Salamandres, ſont bien loin de ſuivre l'uſage des Ecreviſſes d'eau douce, qui après la ponte de leurs œufs, les tiennent attachés ſous leur queue, & ſe débarraſſent de leurs œufs, de manière qu'en ſortant du ſein de la mère, ils gagnent le fond des eaux; mais quoique j'aie obſervé des milliers de Salamandres dans des vaſes plein d'eau, je n'en ai vu aucune qui eût ſes œufs adhérens

à sa queue : en changeant l'eau des vases, je trouvois toujours ces œufs collés dans leur fond ; & j'ai vu la même chose avec les Salamandres qui vivoient en pleine liberté.

J'ajouterai encore que M. DE BOMARE se trompe en comparant le cri des Salamandres aquatiques à celui des Grenouilles ; car les Salamandres sont absolument muettes. Seulement, lorsqu'elles viennent à fleur d'eau pour respirer un nouvel air, elles font entendre une espèce de fifflement, qu'on ne sauroit distinguer à quatre pas d'elles.

LXXXVII.

MAIS parlons de la naissance des Salamandres, ou plutôt de leur développement, ce sera la seconde partie de leur histoire, qui n'est pas la moins intéressante.

Qu'arrive-t-il aux œufs accouchés ? Quand on les met dans l'eau, ils gagnent le fond : si la saison est chaude on apperçoit bientôt sur la glu qui les environne quelques bulles d'air très-petites d'abord, mais qui grossissent peu après, & qui entraînent avec elles l'œuf sur la surface de l'eau. Ces bulles crevent & s'évanouissent : alors les œufs qu'elles soutenoient retombent au fond de l'eau, d'où ils ne remontent plus, étant encore amarrés au terrain par la glu qui les environne. En les observant avec soin, on voit bientôt leur forme changer ; d'abord après l'accouchement ils ressemblent à une petite sphère alongée, qui s'alonge bientôt encore après, & qui prend la forme d'un rein ou du testicule d'un poulet, la courbe de l'œuf continue

tinue à s'accroître comme ſon volume ; mais avec cette circonſtance, qu'un des bouts groſſit beaucoup, tandis que l'autre s'amincit : enfin, il acquiert un volume double de celui qu'il avoit alors ; il ne paroît plus acquérir de la groſſeur, mais il s'alonge ſeulement de jour en jour d'une manière propre à étonner l'Obſervateur ; & le ſujet de l'étonnement pourroit-il être plus grand ? l'œuf ainſi alongé ſe meut de tems en tems avec vîteſſe, il reſte enſuite en repos ; & comme ce mouvement ou ce repos ne paroiſſent avoir aucune cauſe extérieure, l'idée de l'animalité s'offre d'elle-même à l'eſprit ; l'on voit auſſi bientôt cet œuf comme une petite Salamandre maſquée, à la vérité ; mais ayant déjà découvert que les œufs de Grenouilles & de Crapauds n'étoient que des Têtards pareillement ſous le maſque, cette idée prend toujours une plus grande force. Si l'on ſuit cet œuf, mobile par lui-même, on le verra prendre peu-à-peu les apparences d'une petite Salamandre ; la queue ſe montre bien formée, on y découvre un commencement de vertèbres, les petites nageoires où circule le ſang, deux petits boutons latéraux au-deſſous, qui font ſoupçonner les rudimens des bras ; la forme de la tête, du muſeau, des yeux, placés aux côtés de la tête, & qui paroiſſent deux très-petites tumeurs. En ſuivant cette obſervation avec une lentille, on apperçoit bientôt que la petite Salamandre n'eſt plus circonſcrite par la glu, mais par un petit cercle intérieur, qui n'eſt que la cir-

conférence, ou le limbe de l'amnios, plein de liqueur, où repoſe la Salamandre. Sa couleur eſt blanche dans la partie inférieure du corps, légèrement jaune dans la ſupérieure, avec de petites taches noires. Le numéro 1 de la figure XVI dans la planche 3, repréſente au naturel un œuf de Salamandre enveloppé de ſa glu; les numéros 2, 3, 4, 5 déſignent le même œuf, dépouillé de ſa glu, qui ſe courbe peu-à-peu en s'alongeant; les numéros 6, 7 font voir le petit corps ſoupçonné un œuf, qui, par un développement ultérieur, a pris la véritable reſſemblance d'une petite Salamandre; elle eſt un peu grandie par la lentille. La Lettre O, figure XVII, repréſente la même Salamandre, enfermée par l'amnios, & obſervée avec une lentille plus forte.

LXXXVIII.

TANDIS que les Salamandres ſont dans l'amnios, elles ne ſont jamais diſpoſées en ligne droite, mais elles y ſont courbées de manière que la queue s'approche de la tête, comme dans la figure XVI, numéros 6, 7, & dans la figure XVII, lettres D, E: cela doit être ainſi, puiſque le diamètre de l'amnios eſt beaucoup moins long que les Salamandres. Pendant qu'elles ſéjournent dans cette priſon, elles y changent de place avec une incroyable agilité, en tranſportant leur tête là où étoit la queue, & la queue là où étoit la tête; cela arrive, non-ſeulement lorſqu'elles reçoivent l'impreſſion de quelque corps, mais lorſqu'elles ſont dans un parfait repos: tant

qu'elles trouvent des alimens dans l'amnios, elles y prennent de l'accroiſſement ; mais bientôt il ne peut plus les contenir, alors elles le rompent par des chocs réitérés qu'elles lui font éprouver, & elles en ſortent pour nager dans l'eau par le moyen des vibrations rapides de leurs queues. Je les ai vu quitter pluſieurs fois leurs enveloppes : ce qui me rappelle le papillon, qui ſort de ſa coque après avoir perdu la forme de chryſalide.

Dans les figures XVII, XVIII, XIX, on voit trois Salamandres à peine ſorties de leur enveloppe ; il y en a deux vues par le dos dans les figures XVII & XIX, dans la figure XVIII on la voit par le côté. Dans cette figure il y a deux autres Salamandres dégagées de leurs liens, & nageant dans l'eau comme celles des figures XVII & XIX ; elles montrent les élémens de leurs jambes antérieures, ſous la forme de deux petits moignons, marqués par la lettre C C à la figure XVII ; la lettre A, dans la même figure, montre une des enveloppes : en faiſant leur analyſe, après la ſortie des Salamandres, elles ont extérieurement un petit réſidu de glu, & intérieurement elles ſemblent un peu calleuſes par la membrane de l'amnios, qui eſt ſingulièrement fine & tranſparente, mais légèrement viſqueuſe, parce qu'elle eſt couverte de la liqueur tranſparente qu'elle renfermoit.

LXXXIX.

J'ai tenu compte du tems néceſſaire pour changer l'œuf prétendu en Salamandre, & j'ai

trouvé qu'il falloit ſept jours, plus ou moins. Il en faut encore trois ou quatre aux petites Salamandres pour ſe dégager des liens de l'Amnios & de la glu, & pour pouvoir nager.

Il eſt plus difficile de faire naître ces petites Salamandres que les Tétards; car, quoique ces fœtus de Salamandres, fauſſement crus des œufs, ſoient mis dans l'eau au moment qu'ils ſont accouchés, & que l'eau ſoit tirée des lieux mêmes où les mères avoient placés leurs petits; il y en a cependant peu qui naiſſent, ſi l'on n'a pas l'attention d'en changer l'eau très-ſouvent; & même, alors, toutes choſes étant égales, il ſe développe beaucoup moins de Salamandres que de Tétards.

X C.

CETTE difficulté qu'on éprouve pour faire naître les Salamandres ne ſe fait plus ſentir pour les conſerver, quand elles ſont nées: alors elles croiſſent & ſe développent; toutes les eaux de puits, de pluie, de fleuves, de lacs leur conviennent, pourvu qu'elles ſoient pures. S'il y a quelques petites plantes, comme des lentilles de marais, dans l'eau où les Salamandres nagent, elles ſe mettent autour, & la mordillent avec leur petite bouche, choiſiſſant les particules qui ſont les plus propres pour les nourrir. Les Salamandres en ſe développant développent auſſi leurs bras, §. LXXXVIII; ils prennent une forme pointue dans leur développement, & ſe replient vers la partie poſtérieure du corps, comme on le voit dans les deux petites Salamandres, placées dans la

partie baſſe de la figure XIX ; mais ſur-tout dans celle de la figure XX, qui eſt aggrandie par le verre ; les deux petits bras ſont donc ces deux cônes, correſpondans aux lettres C D, au deſſous deſquels, vers la région de la tête, on voit les nageoires rameuſes ; ils paroiſſent comme deux petits faiſceaux de nageoires plus petites E F ; près des yeux, ces nageoires plus petites tardent plus à paroître que les grandes. En continuant à tenir dans l'eau ces petites Salamandres, on voit au bout d'une ſemaine, après qu'elles ſont ſorties de l'amnios, pointer trois autres petits cônes, qui ſont peu éloignés de l'extrémité des deux premiers ; & l'on voit bientôt que tous ces petits cônes ſont les doigts des mains des Salamandres, dont ces animaux commencent déjà à ſe ſervir ; les membres antérieurs paroiſſent d'abord comme deux cônes ; les poſtérieurs ſe préſentent ainſi quinze & même quelquefois vingt-quatre jours après que les Salamandres ſont ſorties de leur enveloppe ; la Nature fait pointer les doigts des pieds comme ceux des mains, & alors la Salamandre peut cheminer ſur le fond de l'eau ou ſur la terre, quand elle y eſt placée. Les Têtards perdent leurs nageoires peu de jours après leur naiſſance ; les Salamandres, au contraire, les conſervent long-tems ; je leur en ai vues au mois d'Août.

XCI.

Mais ces petits corps ronds, qu'on appelle vulgairement des œufs, ſont-ils de vrais fœtus?

Peut-être ne ſont-ils tels que lorſqu'ils ſont ſortis du corps de la mère, & lorſqu'ils ont été baignés par la liqueur ſéminale du mâle ; peut-être auſſi ſont-ils tels dans les canaux des œufs, où nous ſommes sûrs que la liqueur ſéminale ne peut pas arriver. Je me flatte d'avoir les preuves les plus fortes que ces corps ſont de vrais animaux, même lorſqu'on les trouve à la tête des canaux des œufs, quoiqu'en les tirant alors du corps de la mère, ils ne ſe développent pas & ne naiſſent pas, parce qu'ils n'ont pas été fécondés par la liqueur ſéminale du mâle. On en ſera sûrement convaincu, quand on ſaura que j'ai répété, entre les corpuſcules fécondés & non-fécondés, cette comparaiſon rigoureuſe & minucieuſe que j'ai faite pour les Têtards des Crapauds & des Grenouilles, dont je parle dans le paragraphe XVIII, ſoit pour les parties internes, ſoit pour les externes, dans les corpuſcules fécondés & non-fécondés, ſans remarquer la plus légère différence : ce qui me fait conclure encore que ces animaux ſont déjà des fœtus dans les femelles avant que les mâles les aient fécondés.

XCII.

J'ai parlé des deux eſpèces de Salamandres, décrites §. LXXVII, & que j'ai examinées ſéparément, comme ſi elles n'étoient qu'une ſeule & unique, parce qu'elles m'ont fourni les mêmes réſultats relativement à la génération. J'ajouterai que ces réſultats ont été encore ſemblables dans d'autres eſpèces de

Salamandres aquatiques, longues d'un fort pouce & demi, & qui avoient environ deux lignes de diamètre ; leur couleur étoit un fond cendré, piqueté de noir ; je les ai obſervées trois ans après les autres, dont je viens de parler.

J'ai rapporté tous ces faits ſur la génération des Grenouilles, des Crapauds, & des Salamandres, d'une manière qui n'eſt pas propre à faire connoître ſi j'ai multiplié mes obſervations & mes expériences ſuffiſamment pour avoir des réſultats sûrs & conſtans : mais je n'ai pris ce parti que pour éviter des répétitions auſſi fréquentes que nombreuſes ; & je puis aſſurer que je ne raconte aucun fait que je n'aie vu & examiné un très-grand nombre de fois, ayant appris, par une expérience journalière, que le vrai, dans les recherches phyſiques, ne paroît que par le concert conſtant de pluſieurs expériences ſouvent répétées.

CHAPITRE VI.

Réflexions.

XCIII.

MON but, dans ce qui précède, a été de raconter tout ce que j'ai vu sur ce sujet, avec la vérité la plus ingénue, sans y joindre des réflexions qui auroient coupé le récit : je rassemblerai à présent ces réflexions, qui répandront du jour sur ce sujet. Qui doute que les réflexions philosophiques ne soient l'ame de la philosophie naturelle ?

Première Réflexion.

C'est une chose très-remarquable que presque tous les animaux, à l'exception de l'homme, aient un tems fixé dans l'année pour la génération. On sait que ce tems est déterminé pour les Chats, dans les mois de Septembre, de Janvier & de Mai ; pour les Loups & les Renards, en Janvier ; pour les Cerfs, en Septembre & en Octobre : l'été est la saison des amours pour une très-grande quantité de poissons & pour les oiseaux ; l'automne & le printems sont les momens où le peuple sans bornes des insectes se multiplie. Cette dernière classe d'animaux est sujette à des révo-

lutions que les premiers ne connoiſſent pas : lorſque les ſaiſons ſont dérangées par l'arrivée des froids ou des chaleurs, qui ne ſont pas du moment, l'accouplement des oiſeaux & des quadrupèdes eſt peu dérangé ; mais il n'en eſt pas de même pour les inſectes ; lorſqu'ils paroiſſent tard au printems, ils s'accouplent tard ; &, lorſqu'ils ſe font voir de bonne heure, ils s'accouplent plutôt. On obſerve que dans le même climat les inſectes des montagnes, qui éprouvent une température plus froide, s'accouplent plus tard que ceux de la plaine.

XCIV.

Les amphibies, dont j'ai parlé, reſſemblent, à cet égard, aux inſectes. Ils ont des tems déterminés pour leurs amours ; mais c'eſt la chaleur de l'air qui les détermine : en comparant les obſervations de Roesel ſur les Grenouilles & les Crapauds avec les miennes, j'ai trouvé que ces animaux ſentoient les influences de l'amour, plutôt en Italie qu'en Allemagne, parce que le climat de l'Italie eſt plus doux. Roesel parle dans cet ouvrage d'un Crapaud aquatique, qu'il appelle *Bufo igneus*, parce qu'il a des taches d'une couleur d'or très-vive, qui peignent la ſurface inférieure de ſon corps : ce Crapaud s'accouple près de Nuremberg, dans le mois de Juin ; on ne le trouve pas dans les plaines du Modénois, du Milanois, & de Pavie ; je l'ai vu rarement à mi-côte des montagnes de Modène, & je l'ai vu alors accouplé au mois de Mai. Mais dans mon voyage à Genève & en Suiſſe, pendant l'été de 1779,

j'en ai obſervé une multitude. Dans les promenades que je faiſois avec mon ami M. SENEBIER, ſur les petites collines qui environnent Genève, il n'y avoit pas un foſſé, un petit étang ou marais où nous ne viſſions un grand nombre de ces Crapauds; ils étoient alors accouplés, quoique ce fût pendant les derniers jours de Juillet. J'en ai trouvés de même dans le mois d'Août, près de Berne, Baſle, Zurich & Lucerne, & leurs accouplemens finiſſoient alors, comme je le jugeois par les Têtards, qui ſortoient ſeulement de leur glu, & qui commençoient à ſe jouer dans l'eau : il eſt clair que l'accouplement de cet amphibie eſt plus prompt en Italie qu'en Allemagne & en Suiſſe; & il ne faut pas s'étonner ſi les amphibies helvétiques ſont les plus lents à ſe reproduire : ils habitent les parties les plus élevées de l'Europe, qui ſont par conſéquent aſſez froides; au moins les bleds y mûriſſent un mois plus tard que dans les plaines d'Italie; & l'on y voit croître, dans les lieux les plus bas, les plantes qui ne croiſſent chez nous que dans les montagnes, comme les Sapins & les Hêtres.

J'ai obſervé des effets contraires à ceux que je viens de rapporter ſur ce Crapaud, relativement aux Grenouilles des arbres & au Crapaud puant, dans la rivière de Gênes. Au mois de Mars 1780, je voyois ces deux eſpèces d'amphibies ſortir de deſſous terre, & ſe pourſuivant amoureuſement dans les eaux des beaux jardins qu'on y trouve : tandis que dans la

Lombardie Autrichienne ils étoient tous tapis dans leurs trous ſouterrains.

Les Grenouilles, les Crapauds, les Salamandres, & l'immenſe famille des inſectes ont beſoin plus ou moins, d'un certain degré de chaleur athmoſphérique pour ſe livrer à l'amour; tandis que les oiſeaux & les quadrupèdes s'en paſſent, parce que ceux-ci ont toujours un principe interne de chaleur, qui ſe conſerve dans les froids les plus vifs; mais ce principe manque preſqu'entièrement dans les amphibies & les inſectes : ayant donc beſoin de la chaleur de l'athmoſphère pour exercer leur fonction, il s'enſuivra de-la que l'accouplement ſera une ſuite néceſſaire de cette chaleur; &, par conſéquent, qu'il ſera plus ou moins retardé, ſuivant que cette chaleur ſera plus ou moins ſentie par ces animaux.

Seconde Réflexion.

XCV.

J'AI fait voir dans les cinq Chapitres précédens que ces corpuſcules ronds, accouchés par les femelles des Grenouilles, des Crapauds, des Salamandres, dans le tems de la génération, n'étoient pas des œufs comme on le croyoit, mais des fœtus réels, puiſqu'ils n'étoient pas renfermés dans des enveloppes membraneuſes ou cruſtacées, comme on le voit chez les animaux ovipares, mais qu'ils étoient entièrement nuds, ne laiſſant, après la fécondation, aucune écorce, à la réſerve de l'am-

nios, comme dans les animaux vivipares. Il faudra donc ôter ces eſpèces d'animaux de la claſſe des ovipares, où ils étoient placés par les Naturaliſtes & les Nomenclateurs, pour les placer dans celle des vivipares.

Mais il y a ici une choſe à remarquer. Les Vivipares connus ont ceci de commun, ils naiſſent formés, & ils conſervent pendant toute leur vie les formes qu'ils avoient à leur naiſſance; ils ſe développent ſans changer de figure: on ſait même qu'ils ont ces formes long tems avant de naître, comme on le voit dans les fœtus avortés. De meme les animaux ovipares, non-ſeulement ſont formés quand ils naiſſent, mais encore auparavant; c'eſt ce que font voir les œufs des oiſeaux, de différens Serpens, des Crocodiles, des Tortues, En caſſant ces œufs, on voit les fœtus qu'ils renferment, plus ou moins parfaits, ſuivant le tems qu'ils ont été couvés: j'ai obſervé la même choſe ſur les œufs d'inſectes, qui n'étoient pas bien éloignés d'éclore; en ouvrant leur enveloppe membraneuſe avec des fers pointus, j'y trouvois les embryons formés & bougeans: cependant, les fœtus de nos amphibies, quand ils ſont accouchés, ſont enfermés, ils reſſemblent à de petits globes; & c'eſt ſeulement au bout d'un certain tems que leurs membres ſe développent & qu'ils prennent les livrées de leur eſpèce. En examinant les choſes de près, il me ſemble que je ſaiſis la cauſe phyſique de cette vérité remarquable. Les fœtus des autres animaux ont bien, avant de naître, la

forme caractériſtique de leur eſpèce ; mais ils ne l'acquièrent qu'au bout d'un tems plus ou moins long, qui s'écoule après leur fécondation ; dans les premiers momens ils ſont très-enfermés, & ils ne ſe modèlent que peu-à-peu : on le voit dans les oiſeaux, qui, avant d'acquérir dans l'œuf leur vraie forme, ſubiſſent les plus étranges changemens, comme HALLER & MALPIGHI, avant lui, l'avoient fait voir : le perfectionnement de la forme des fœtus des animaux eſt donc toujours poſtérieur à un tems donné depuis la fécondation. Mais, dans nos amphibies, la fécondation ſe fait hors du corps de la femelle, quand les petits fœtus ſortent du ſein de la mère : il n'eſt donc pas étonnant s'ils ſont alors enfermés ; ils doivent être tels, parce qu'ils n'ont pas été antérieurement fecondés, comme il arrive aux fœtus des autres animaux. C'eſt ſeulement après la fécondation, lorſqu'ils ont été accouchés, qu'ils deviendront Têtards. Peut-être cette figure de globule, qu'ont les fœtus de ces amphibies dans les ovaires, eſt-il le modèle des germes des autres animaux qui n'ont pas été fécondés, à moins que ces germes, qui ſont l'ouvrage d'une ſageſſe infinie, ne ſoient infiniment variés.

Troiſième Réflexion.

XCVI.

QUOIQUE nos animaux s'appellent *amphibies*, avec raiſon, puiſqu'ils peuvent vivre ſur la terre & dans l'eau, en exceptant les Gre-

nouilles communes & les Salamandres ; ils ont leur ſéjour habituel hors de l'eau, & ils ne vont habiter l'eau que pour multiplier leur eſpèce ; comme s'ils ſavoient que leurs fœtus ſe deſſécheroient ſur la terre, & y périroient, ils les dépoſent dans les eaux, où ils peuvent ſeulement ſe développer & croître : mais pour cette opération importante, ils ne jettent pas leurs petits au haſard dans toutes les eaux ; jamais ils ne les confient aux fleuves & aux torrens, mais ſeulement dans celles des foſſés, des petits étangs, des marais : en un mot, ils choiſiſſent les eaux dormantes, ou légèrement courantes : en voici la raiſon ; les fleuves, les torrens entraîneroient avec eux ces fœtus, plus légers que l'eau, par l'agitation qu'ils leur donneroient, & par les chocs qu'ils éprouveroient contre les bords ou les autres obſtacles qu'ils pourroient rencontrer, ils courroient alors riſque de périr : mais on ne trouve pas ces inconvéniens dans les eaux dormantes ; les petits Têtards y rencontrent d'abord leur nourriture, compoſée en bonne partie de la lentille de marais, qui ne croît pas dans les eaux qui coulent avec rapidité.

Nos amphibies ont, ou ſemblent avoir cette prévoyance des autres animaux, pour favoriſer leur multiplication, & qu'on admire ſur-tout dans les inſectes ; avec un peu de curioſité pour ces petits êtres, on eſt bientôt étonné du ſoin qu'ils prennent pour dépoſer leurs œufs dans des places propres à donner sûrement à leurs petits, quand ils ſeront éclos, la nourriture

qui leur convient. Un peuple immenſe de Papillons de jour & de nuit, proviennent de Chenilles nourries ſur diverſes eſpèces de plantes, tant herbacées que ligneuſes ; & ces Papillons ne ſe trompent pas dans leur choix des plantes qui doivent nourrir les Chenilles renfermées dans leurs œufs ; le Papillon de la Chenille du Chêne ne pond jamais ſes œufs ſur un Ormeau, ou ſur quelqu'autre plante : cette erreur ſeroit mortelle pour leurs petits, qui manqueroient de la nourriture qui leur convient. Les Mouches font admirer la même prévoyance, & comme il y en a divers genres & diverſes eſpèces, chacune d'elles dépoſe auſſi ſes œufs dans des lieux bien déterminés, les unes dans la moëlle ou dans l'écorce des arbres, d'autres ſur leurs feuilles, d'autres dans le calice des fleurs, d'autres dans le ſein de la terre, d'autres dans les eaux, d'autres dans les fumiers, dans les cimetières, dans les chairs pourries, d'autres, enfin, ſur le corps & dans la peau des animaux vivans: on trouve la même induſtrie, la même ſagacité dans les Cantharides, les Scarabées, &c. Enfin, pour ſe rapprocher de nos amphibies, on a obſervé, non-ſeulement, que pluſieurs poiſſons d'eaux douce & ſalée dépoſent leurs œufs dans les eaux les plus légères, & les plus aiſément réchauffées par le ſoleil, afin qu'ils écloſent plus facilement, mais encore que ces eaux abondent en inſectes aquatiques, qui ſervent de nourriture à ces nouveaux nés : les Tortues marines ſont un autre exemple qui a plus de rap-

port avec les animaux dont j'ai parlé ; elles ne ſont amphibies que lorſqu'elles ſe multiplient ; alors, elles quittent l'eau, viennent à terre pour dépoſer leurs œufs dans le ſable ; tandis que les Crapauds & les Grenouilles des arbres quittent au contraire la terre pour entrer dans les eaux.

Quatrième Réflexion.

XCVII.

DANS les quatre premiers Chapitres j'ai parlé de la force avec laquelle les mâles des Grenouilles & des Crapauds ſerrent leurs femelles, pendant l'accouplement, avec leurs bras & leurs mains ; cette circonſtance a fait naître différentes opinions. VALLISNERI croit qu'elle ſert à détacher les œufs de l'ovaire, & à en faciliter l'entrée dans les canaux des œufs. SWAMMERDAM y trouve, au contraire, un obſtacle au paſſage des œufs par la compreſſion des canaux ; il croit même que l'accouplement ne commence que lorſque les œufs ont traverſé leurs canaux. C'étoit un de ces faits obſcurs, qu'on ne pouvoit éclaircir que par l'expérience ; il falloit donc ouvrir des femelles au moment où commence l'accouplement. Si l'on ne parle que de quelques eſpèces, la ſeule inſpection de l'accouplement montre que cette vive compreſſion du mâle, avec ſes jambes antérieures, ne peut détacher les œufs de l'ovaire, parce que les jambes antérieures ne s'étendent pas ſur la poitrine, à laquelle correſpond

reſpondent les ovaires, mais beaucoup au-deſſous, c'eſt-à-dire, ſur l'extrêmité inférieure de l'abdomen, comme j'ai vu dans le Crapaud, appelé par ROESEL *Bufo igneus ;* & comme il paroît par la figure qu'il en donne : d'ailleurs, ayant tenu iſolées deux femelles avant l'accouplement, elles n'en ſont ni plus ni moins accouchées de leurs œufs ; il ſembloit plutôt que s'il y avoit lieu de croire que la compreſſion, pendant l'accouplement, influât ſur la ſortie des œufs hors des ovaires, cela devroit être ſur-tout pour les eſpèces dont j'ai parlé dans les Chapitres précédens, où les mâles environnent & ſerrent avec leurs bras les femelles dans la région du thorax, d'autant plus que les Grenouilles aquatiques, ſéparées des mâles, n'accouchent point, §. VII ; ici l'on eſt forcé de dire que le mâle influe dans l'accouplement ſur la ſortie des œufs.

Je ne vois pas en quoi conſiſte cette influence, ni comment la compreſſion de la poitrine de la femelle fait détacher les œufs des ovaires, & les dirige dans leurs canaux. Mais dans la Grenouille des arbres, quoique la femelle ſoit comprimée par le mâle dans l'accouplement ſur la région de la poitrine, cette compreſſion ne concourt pas à la deſcente des fœtus dans l'utérus, puiſqu'ils y ſont avant l'accouplement, §. XXVI. En faiſant l'hiſtoire du Crapaud terreſtre, à yeux roux & à tubercules dorſaux, j'ignorois ſi la femelle pouvoit accoucher ſeule de ſes fœtus, indépendamment de l'action du mâle ; je diſois

ſeulement que l'accouplement commence avant que les œufs ſoient détachés des ovaires, §. XLII. Mais, enſuite, ayant tenu deux femelles de Crapauds ſolitaires dans deux vaſes pleins d'eau, elles y ont accouché des deux cordons gluans, formés en grande partie par les fœtus, qui ont péri, parce qu'ils n'avoient pas été fécondés par le mâle. Il réſulte de tous ces faits, premièrement, que l'opinion de SWAMMERDAM n'eſt pas vraie généralement, puiſque l'accouplement eſt poſtérieur à la deſcente des fœtus dans l'utérus pour la Grénouille des arbres; il précède cette deſcente des fœtus dans l'utérus pour les Grenouilles aquatiques & les Crapauds. Secondement, que ces forts liens, avec leſquels le mâle environne la femelle, ſont bien éloignés de cauſer le détachement des fœtus des ovaires, comme le croyoit VALLISNÉRI. Enfin, ici, comme dans pluſieurs autres parties de la Phyſique, ſi nous ne pouvons pas établir une règle générale, nous devons nous contenter de tout ce que la nature nous offre dans les variétés qu'elle fait obſerver au milieu de ſes nombreuſes opérations.

Cinquième Réflexion.

XCVIII.

MAIS on pourra me demander pourquoi la longueur de ces accouplemens, qui durent dans les pays froids ſi long-tems, & que SWAMMERDAM dit avoir obſervé dans les Grenouilles en Hollande pendant quarante jours?

D'où vient encore que pendant l'accouplement ces animaux oublient, non-seulement de prendre des alimens, mais même de pourvoir à leur conservation? alors au moins ils se laissent prendre facilement, & ils ne pensent pas à fuir.

Je ne saurois en trouver d'autres causes que cette nécessité physique, qui détermine les animaux de sexes différens à se chercher dans le tems de leurs amours: les mâles des Crapauds, plus ardens que les femelles, comme cela est général, cherchent les femelles pour s'accoupler avec elles; quand l'accouplement a commencé, il faut qu'il dure jusqu'à ce que le vœu de la Nature soit rempli; c'est-à-dire, que les femelles soit accouchées de leurs fœtus, & que les mâles les aient fécondés en les mouillant de la liqueur séminale, tant que leur ardeur se conserve: il paroît même qu'elle s'augmente, sans doute à mesure que les vaisseaux spermatiques se rempliſſent. Il seroit possible que la jalousie des mâles fût la cause de leur obstination, & qu'ils n'abandonnassent pas leurs femelles par la crainte d'être supplantés par des rivaux: le physique de l'amour est, pendant l'accouplement, leur passion unique; elle leur fait oublier la faim, & ferme leurs yeux aux dangers qui pourroient les menacer. Divers insectes montrent le même oubli d'eux-mêmes dans les mêmes circonstances, telles sont encore les petites Tortues de mer, dont les pêcheurs prennent souvent à la fois le couple, quand elles sont accouplées.

Sixième Réflexion.

XCIX.

CETTE ardeur opiniâtrement conſtante des Crapauds mâles, dans leurs longs accouplemens, m'a fourni l'occaſion de quelques expériences, dont on verra peut-être avec curioſité les réſultats. J'ai dit, au §. XLI, que ſi les Crapauds à yeux roux & à tubercules dorſaux, fuyoient pendant l'accouplement, & ſortoient de mes vaſes pleins d'eau pour prendre le ſec, la femelle emportoit toujours le mâle, qui ne la quittoit pas : en vain j'ai voulu le tenir ſuſpendu pendant un quart-d'heure par un pied, que j'avois attaché à un fil; quelque pénible que fût cette ſituation, il ne ſe dérangea pas, & le poids de la femelle, plus grand que le ſien, & qu'il étoit forcé de ſoutenir, ne put lui faire lâcher priſe. Je cherchai à le bleſſer avec une aiguille, tantôt aux jambes poſtérieures, tantôt aux cuiſſes, tantôt ſur le dos & aux côtés, tantôt encore à la tête : le ſang couloit, les bleſſures lui cauſoient des contractions ; mais il ne quittoit pas ſa femelle, qu'il tenoit toujours fortement ſerrée ; je lui fis des coupures inutilement avec des ciſeaux en pluſieurs parties du corps; enſuite, je lui enlevai barbarement pluſieurs morceaux de chair, & ma barbarie ne put l'arracher à ſes amours. Enfin, ce malheureux Crapaud, à qui je coupai une cuiſſe, n'abandonna ſa femelle, au bout de treize heures, qu'avec la vie.

Je donnai à cette femelle un autre mâle, l'accouplement ſuivit bientôt leur voiſinage; je lui coupai alors les deux cuiſſes, & il reſta fixe à ſa place chérie. Trois heures après cette barbare opération, la femelle ayant commencé de laiſſer échapper les deux cordons formés par les fœtus, ce pauvre Crapaud, qui perdoit ſon ſang à flots, les féconda encore, en les arroſant de ſa liqueur ſéminale; il les féconda tous juſqu'à la fin; & il ne le fit pas inutilement, car la plus grande partie ſe développa très-bien.

Ayant trouvé deux Crapauds accouplés, je les ſéparai avec violence; je coupai les cuiſſes du mâle, & dans cet état je le laiſſai près de ſa femelle: il s'accoupla de nouveau avec elle; mais il mourut avant l'accouchement.

Enfin, je coupai à un mâle de Crapaud de cette eſpèce les mains, & je le mis près d'une femelle; on ſait que les mâles ſe ſervent de leurs mains pour les ſerrer; mais il ne tarda pas à s'accoupler avec elle en la ſerrant de ſes moignons ſanglans, & à prolonger l'accouplement juſques à ce que tous les fœtus fuſſent fécondés.

C.

Je ne détaillerai pas les expériences analogues que j'ai faites en même tems ſur le Crapaud puant & les Grenouilles: il me ſuffira de dire que les réſultats ont été ſemblables, & que ni le retranchement des membres ni les bleſſures n'ont ſuſpendu l'accouplement & empêché la fécondation des fœtus. Mais j'ajou-

terai qu'après avoir coupé la tête à un mâle de Grenouille accouplé, il ne détacha point ſes mains & ſes bras de ſa femelle ; il baigna pendant une heure & trois quarts les fœtus de ſa liqueur ſéminale, & ces fœtus furent preſque tous changés en Tétards : l'accouplement finit lorſque la femelle eut ceſſé d'accoucher, & le mâle mourut au bout de quatre heures.

Le Crapaud dont j'ai parlé au paragraphe XCIII fut la victime de ces expériences. Je la fis à Genthod au mois d'Août de 1779, dans la maiſon de campagne de M. BONNET près de Genève : je coupai les deux cuiſſes à un mâle pendant qu'il tenoit ſa femelle ſerrée avec les jambes antérieures, & il ne l'abandonna pas pendant pluſieurs heures ; c'eſt-à-dire, ſeulement quelques momens avant ſa mort. Le célèbre M. JEAN TREMBLEY, qui étoit préſent à l'expérience, me demanda ſi l'obſtination du mâle à reſter accouplé, après avoir eu ſes membres coupés, étoit produite ou par ſtupidité, ou par ſon inſenſibilité, ou par la violence de ſon ardeur ? Quoique cette queſtion ne me parût pouvoir être bien réſolue qu'en entrant dans le corps même de l'animal & devenant l'animal même, cependant je répondis, & je répondrai encore, que cette perſévérance des mâles dans l'accouplement eſt moins l'effet de leur inſenſibilité que de leur ardeur, qui les rend ſourds à la voix de la faim, & qui les empêche de pourvoir à leur conſervation. Ces animaux ne me paroiſſent pas ſuſceptibles de cette inſenſibilité, puiſqu'ils ſont fort irritables,

qu'ils ont des ſens exquis, & qu'ils témoignent l'impreſſion que font ſur eux les bleſſures lorſqu'on les bleſſe pendant l'accouplement.

Septième Réflexion.

CI.

SWAMMERDAM, dans ſon hiſtoire de la génération des Grenouilles, croit que les œufs ne paſſent pas immédiatement des ovaires dans les canaux des œufs, mais qu'ils cheminent d'abord au travers de l'abdomen; il s'appuie ſur l'obſervation d'une Grenouille dont les œufs étoient en partie dans les ovaires & en partie dans l'abdomen, tandis que d'autres étoient dans les canaux des œufs & dans l'utérus. ROESEL parle d'une Grenouille *terreſtre brune*, dont quelques femelles lui ont fait voir des œufs dans leur abdomen; cependant il n'admet & il ne rejette point le ſentiment de SWAMMERDAM. J'ai déjà parlé de ces œufs, ou plutôt de ces Tétards, dans le paragraphe LXVII; mais j'avoue que je ne puis embraſſer cette opinion. Si l'abdomen étoit le paſſage des fœtus pour entrer dans les canaux des œufs, on devroit en trouver ſouvent dans les Grenouilles & les Crapauds accouplés, comme on les trouve ſouvent dans les canaux des œufs & dans l'utérus; cependant on obſerve le contraire. Ce n'eſt point par oſtentation que je dis avoir vu dans mes journaux, que j'ai ouvert deux mille vingt-ſept Grenouilles ou Crapauds accouplés, pour cette diſſertation & la ſuivante;

mais je n'ai vu ſeulement que trois fois des fœtus dans la cavité du thorax ou de l'abdomen. J'ai parlé de deux, au paragraphe LXVII, & je parlerai d'une troiſième au paragraphe CXXII. Je ſuis donc très-porté à croire que les fœtus paſſent immédiatement des ovaires dans les canaux des œufs; & ceux qu'on trouve dans le thorax ou l'abdomen, y arrivent, ou parce qu'ils n'ont pu pénétrer dans le canal des œufs, ou parce qu'il y a eu quelque déchirure, comme je l'inſinue au paragraphe LXVII. Mais que le Lecteur impartial décide.

Huitième Réflexion.

CII.

Les fœtus des Crapauds & des Grenouilles, après avoir traverſé le long & tortueux canal des œufs, ſe raſſemblent tous dans l'utérus, d'où ils entrent dans le rectum, & ſortent par l'anus. Dans une eſpece de Crapaud cette ſortie paroît aidée par le mâle, qui ſemble recueillir les fœtus. Quand il eſt accouplé & qu'il ſerre avec ſes mains la poitrine de ſa femelle, il attend avec impatience la ſortie du cordon qui unit tous les fœtus; car cette eſpece de Crapaud n'accouche que d'un ſeul à la fois: dès que ce cordon commence à paroître, il le ſaiſit avec les doigts des pieds; il tire dehors les premiers œufs, & enſuite ſucceſſivement les autres avec les parties du cordon auquel ils ſont attachés. Juſques à ce que l'accouchement ſoit fini, le mâle eſt ſi attentif à ſon travail, qu'il ſe laiſſe

prendre & porter ſur la main ; & ſi la peur le lui fait ſuſpendre, il le reprend bientôt avec une nouvelle ardeur. M. De Mours a fait par haſard cette obſervation ſur le Crapaud terreſtre de la petite eſpece, comme il le dit lui-même ; mais il n'a eu aucun ſoupçon que le mâle arrosât les œufs avec ſa ſemence, pendant qu'il accouchoit ſa femelle avec laquelle il étoit accouplé (1).

Il eſt fâcheux que l'Obſervateur françois n'ait pas mieux caractériſé l'eſpece de Crapaud, qui eſt certainement différente de celle du Crapaud dont j'ai ébauché l'hiſtoire. Je n'ai jamais vu de Crapaud accoucheur, quoique je l'aie ſouvent vu fécondant les fœtus. Roesel dit auſſi n'avoir rien obſervé de ſemblable. M. De Mours auroit dû voir ſi les œufs ſe ſeroient développés, pour s'aſſurer s'ils avoient été fécondés : une obſervation ſi intéreſſante méritoit bien d'être répetée, & elle me paroiſſoit plus propre à irriter la curioſité du Philoſophe qu'à la ſatisfaire.

Neuvième Réflexion.

CIII.

L'expérience journaliere apprend que la fécondation d'une multitude indéfinie d'animaux s'opère dans le ſein des femelles : ceci paroiſſoit une loi générale de la Nature, & on l'a regardée comme telle pendant un tems très-long.

(1) Mém. de l'Acad. Royale des Sc. année 1751.

Mais comme les raiſonnemens analogiques ne ſe ſont pas toujours trouvés juſtes, & que pluſieurs loix qu'on croyoit générales ont eu des exceptions inattendues, celle-ci eſt dans ce nombre. SWAMMERDAM eſt le premier qui a fait voir la fécondation opérée hors du corps d'une Grenouille femelle. ROESEL a étendu cette découverte à quelques autres amphibies; & j'ai eu le plaiſir de voir cette fécondation extérieure dans d'autres eſpèces de Grenouilles & de Crapauds. J'ai vu ſans voile le liquide fécondant ſortir du mâle, tomber ſur les fœtus au moment où ils étoient hors du ſein de leur mère; Chap. I, II, III & IV.

C I V.

MAIS dans le genre des Grenouilles & des Crapauds, il y a bien d'autres eſpèces que celles qui ont été obſervées qui ſe fécondent extérieurement. En ouvrant quelque Nomenclateur moderne, par exemple LINNÉUS, on en voit une foule, ſoit en Europe, ſoit d'exotiques. Que penſerons-nous donc de leur fécondation, s'il eſt permis de conjecturer? On pourra conclure qu'ils ſe fécondent comme ceux qui ont été obſervés. Mais où eſt la certitude que l'expérience ſeule peut offrir? Entre toutes ces eſpèces, il en eſt une qui mérite ſur-tout l'attention du Phyſicien obſervateur; c'eſt le Crapaud de Surinam, appelé par les habitans du pays *Pipa* ou *Pipal*, & qui a la propriété de donner naiſſance à ſes petits par le dos (1).

(1) *Pipa Rana digitis anticis muticis quadridentatis, poſteris unguiculatis*; Linn. ſyſt. nat. T. I.

La célèbre Sibylle MÉRIAN, qui eut ſur la fin du ſiècle paſſé, le courage héroïque de quitter la Hollande pour obſerver les inſectes de l'Amérique, eſt la première qui a fait connoître cet animal inconnu : il a été obſervé enſuite par RUYSCH, FOLKES & BAKER, & leurs deſcriptions ont fait connoître la bonté de la premiere; ils ont fait voir, comme cette illuſtre Demoiſelle, le dos de ce Crapaud couvert de petites cellules, qui renfermoient chacune un petit Crapaud. J'ai obſervé ce phénomène à l'Inſtitut de Bologne ; mais je l'ai obſervé plus facilement encore en 1779, à Genève, avec mes amis BONNET, SENEBIER, ABRAHAM & JEAN TREMBLEY. Ce Crapaud, conſervé depuis long-tems dans l'eſprit de vin, me fournit l'occaſion de faire à mon aiſe pluſieurs obſervations, ſur-tout d'examiner les fameuſes cellules dorſales qui étoient nombreuſes & qui contenoient leurs propres fœtus. Ces obſervations, avec pluſieurs autres faites par M. BONNET après mon départ, ſont imprimées dans le Journal de Phyſique; &, comme on découvre dans ce Mémoire le ſavoir & le diſcernement de ſon Auteur, on n'y trouve pas moins ſon impartialité pour ſes opinions : car ce Contemplateur de la Nature, ayant nié dans ſes corps organiſés les cellules dont j'ai parlé, ſur la deſcription qu'un Profeſſeur célèbre de Leyde lui avoit faite de ce Crapaud, non-ſeulement il reconnoît l'exiſtence de ces cellules dans ce Mémoire, mais il les décrit d'une manière à ne plus laiſſer leur exiſtence douteuſe. Il termine

cet écrit, en proposant différentes questions très-propres à éclaircir l'histoire naturelle de ce surprenant animal de Surinam, qui étoit jusques à présent obscure & tronquée. On pense bien que le Philosophe Genevois n'a pas omis ce qui regarde la maniere dont se fait la fécondation; mais toutes ces questions ne peuvent se résoudre que sur les lieux où le Pipal vit & se multiplie : nous ne pouvons pas lui faire adopter l'Europe pour sa patrie, comme WALLISNÉRI fit de l'afriquain Caméléon un animal citoyen d'Italie.

C V.

LA fécondation ne se fait pas seulement hors du corps parmi les Grenouilles & les Crapauds, on croit qu'elle a lieu également de cette maniere parmi les poissons à écailles. Quand la femelle a pondu ses œufs, le mâle qui les suit à la trace les féconde en les baignant avec sa liqueur séminale. Il n'y a point dans ces animaux de véritable accouplement; & si, dans le tems de leurs amours, les mâles s'approchent des femelles, s'ils paroissent se frotter leur ventre l'un contre l'autre, il n'y a point cependant d'accouplement, mais le mâle répand sa liqueur sur les œufs qui sortent alors hors de la femelle; c'est l'opinion de M. le Comte DE BUFFON : mais, comme il l'avance sans aucun doute, on croiroit qu'il en donne les meilleures preuves. Il s'appuie cependant sur l'opinion populaire répandue jusques au tems de SWAMMERDAM : cependant on n'a encore aucune observation solide sur ce sujet; aussi ne faut-il pas s'étonner si les autres Naturalistes s'éloignent

de cette idée, & ſi HALLER croit en particulier que les poiſſons à écailles s'accouplent véritablement. Il donne pluſieurs preuves de ſon opinion, que je paſſe ſous ſilence pour éviter les longueurs, & que chacun pourra voir dans ſa grande phyſiologie. Cependant, quoique l'opinion d'HALLER ſoit bien préférable aux aſſertions de M. le Comte DE BUFFON, j'avoue que je ne ſaurois les trouver déciſives, parce qu'il n'y a pas cette chaîne de faits néceſſaires pour réſoudre le problême.

Mais le ſentiment de LINNÉUS ſeroit bien bizarre; il penſoit que les femelles des Poiſſons à écailles couroient après la ſemence éjaculée par le mâle, qu'elles la mangeoient & qu'elles étoient fécondées (1) Du tems de VALLISNÉRI il y eut un Médecin romain qui croyoit & qui écrivoit que les femelles des Pigeons, des Moineaux & de pluſieurs autres oiſeaux ſe fécondoient par la bouche. Le ſens commun ſeul montroit l'abſurdité de cette opinion, que je ne veux pas faire connoître davantage. Il eſt vrai qu'on a vu les femelles des Poiſſons avaler le frai des mâles; mais elles l'avaloient comme un aliment & non comme un moyen de fécondation, d'autant plus que les mâles eux-mêmes l'avalent auſſi avec la même voracité: au reſte, ſi les Poiſſons mâles & femelles mangent le frai, ils n'en mangent pas moins leurs œufs.

CVI.

IL réſulte de tout ceci, qu'on ignore com-

(1) Sponſal. Plant.

ment se fait la fécondation des Poissons; & il ne faut pas s'en étonner, l'élément qu'ils habitent est bien moins accessible à l'Observateur que la terre & l'air. En méditant souvent sur ce secret de la Nature, il m'est souvent venu dans l'esprit une idée que mes autres occupations ne m'ont pas permis de réaliser, & que je veux faire connoître au Lecteur. On a pu se procurer facilement dans toutes les parties de l'Europe le Poisson doré de la Chine (1): on en trouve un grand nombre en Italie dans les jardins; la beauté des couleurs qui peignent ces Poissons les a introduit dans les appartemens, où on les conserve fort bien dans des vases pleins d'eau. Ces Poissons fraient plusieurs fois dans l'année; &, comme ils sont familiers, ils ne craignent pas même alors les curieux. On m'a déjà compris: une attention scrupuleuse à ces animaux pendant leurs amours fera connoître s'ils s'accouplent, s'ils lancent la liqueur séminale sur les œufs, ou s'ils se fécondent par quelqu'autre moyen: & au cas que la fécondation se fît hors du corps de la mère par l'arrosement des œufs avec la liqueur séminale du mâle, cet arrosement ne fuiroit pas l'œil de l'Observateur; parce que cette liqueur est blanche, & que l'eau où ces Poissons nagent, doit être limpide. Je ne parle pas des moyens pour connoître si les œufs sont fécondés, & comment ils le sont: il me semble que ce que j'ai dit sur la génération de nos amphibies est suffisant pour un Lecteur instruit.

(1) *Cyprinus auratus, pennâ ani geminâ, caudâ transversâ bifurcâ;* Linn. syst. nat. T. I.

CVII.

MAIS ſi l'on n'a pu pénétrer le ſecret de la génération des Poiſſons, on a découvert dernièrement celui de la génération des Abeilles. Si les obſervations ingénieuſes de M. DEBRAW ſont sûres (1), les œufs de ces inſectes ſont fécondés après leur ponte. On ſait que la reine les dépoſe dans des cellules : l'Obſervateur anglois a vu ces œufs accompagnés d'une liqueur blanchâtre que les mâles y inſinuent par la partie poſtérieure de leur corps, & qui les rend ſeulement féconds; mais, quand cette liqueur vient à manquer, il eſt certain que les œufs n'écloſent pas. Cet Auteur diſpoſa les choſes de manière qu'un rayon reſta ſans bourdons, en recevant pourtant les Abeilles ouvrières avec la reine : celle-ci y dépoſa ſes œufs dans les cellules, ; &, comme il n'y eut point la liqueur ſéminale des mâles, il n'y eut aucun des œufs qui fût fécondé.

M. DEBRAW varia ainſi l'expérience; il partagea un rayon non-fécondé en deux parties, dont l'une fut renfermée ſous une cloche de verre, avec la reine accompagnée de mouches ouvrières, mais ſans mâles : là il n'y eut aucun œuf qui pût éclore; on les vit pourtant éclore dans une autre cloche de verre où l'on avoit enfermé un rayon avec la reine, des mouches ouvrières & des bourdons ; il n'y a aucun doute que la liqueur blanche ne ſoit la liqueur ſéminale

(1) Tranſact. philoſ. T. LXVII.

des mâles répandue dans les cellules où il y avoit des œufs, puiſqu'en diſſéquant ces mâles l'Auteur trouva cette liqueur dans ce qu'on croit leurs vaiſſeaux ſpermatiques.

Il paroît donc nettement que SWAMMERDAM & RÉAUMUR ſe ſont bien trompés ſur les Abeilles : le premier croyoit que les œufs de la reine étoient fécondés par la vapeur des mâles qu'elle abſorboit ; & le ſecond, ſéduit par des apparences, croyoit qu'il y avoit un véritable accouplement. Le ſoupçon de MARALDI ſe trouve confirmé. Il avoit cru, dans ſes obſervations ſur les Abeilles, que la fécondation des œufs s'opéroit après leur ponte par la liqueur blanche dont j'ai parlé, quoiqu'il ne fût pas allé plus loin.

Si l'on réunit tout ce que j'ai dit ſur les fécondations extérieures, on verra qu'il y a fort peu d'animaux chez leſquels on ſoit sûr qu'elle ſe faſſe de cette manière ; qu'il n'y a même que les Crapauds, les Grenouilles & les Abeilles. Il eſt vraiſemblable que la vigilance des Obſervateurs trouvera cette propriété en d'autres eſpèces : il y a un ſi grand nombre de découvertes qui ont été étendues à un très-grand nombre de ſujets, quoiqu'elles paruſſent d'abord reſſerrées à un ſeul.

Dixième Réflexion.

CVIII.

LA ſingularité de la fécondation des Salamandres exige quelques réflexions. Ces petits fœtus, ces œufs ſuppoſés, ne ſont que de petites

petites Salamandres qui ne ſe ſont pas encore développées §. LXXXVII, & qui ſont fécondées dans le ſein de leur mère, non par l'accouplement, que l'organiſation du mâle rend impoſſible, mais par la liqueur ſéminale qu'il lance dans l'eau, & qui pénètre bientôt dans le corps de la femelle par l'ouverture deſtinée à cet uſage; ce qui offre une nouvelle ſingularité. Les meilleurs Anatomiſtes & Phyſiologiſtes croient que la fécondation des animaux ſe fait dans les ovaires. Mais il n'en eſt pas de même pour les Salamandres. La liqueur ſéminale ſe préſente à l'embouchure des canaux des œufs dans l'utérus; mais elle ne peut aller plus avant, les fœtus lui en ferment l'entrée, cette liqueur ne baigne que les fœtus les plus près de ſortir : quand ils ſont dehors, il en vient d'autres qui s'imprègnent à leur tour de la liqueur ſéminale lancée par le mâle, & c'eſt ainſi que tous ces fœtus ſe fécondent ſucceſſivement. Il faut ſe rappeller ce que j'ai dit dans les paragraphes LXXX-LXXXV.

Onzieme Réflexion.

CIX.

Quoique le ſujet principal de ce traité ſoit la génération, je ne l'ai cependant conſidérée que dans quelques amphibies dont je voulois faire l'hiſtoire : à préſent je puis élargir mes idées en me ſervant de mes expériences comme de faits qui en ſeront les fondemens, & qui m'empêcheront d'élever un édifice ruineux; mais il faut dire auparavant un mot des plus

fameux ſyſtêmes ſur la génération. Ils ſe réduiſent à deux; l'un explique méchaniquement la formation des êtres organiſés, l'autre les ſuppoſe faits préexiſtans, & n'attendant que la fécondation pour ſe développer. Ce ſecond ſyſtême a donné naiſſance à deux partis différens. Quelques Naturaliſtes croient que les êtres animés préexiſtent dans la mère, & d'autres dans le père. Chacun ſait que le premier ſyſtême porte le nom d'*Epigénèſe*, qu'il eſt très-ancien, & que M. le Comte DE BUFFON l'a ranimé par ſon éloquence & ſes fameuſes *molécules organiques*; mais chacun ſait auſſi de quelle manière il a été attaqué par HALLER dans ſa Phyſiologie, & dans un livre intitulé *Réflexions ſur le ſyſtême de la génération de M. DE BUFFON*. Les argumens de M. BONNET ne ſont pas moins terraſſans contre lui dans les *corps organiſés*; mais les raiſons de ces deux Philoſophes, quoique très-fortes, ne ſont pas tranchantes, parce qu'ils n'examinent point l'exiſtence ou la nullité des molécules organiques, baſes du ſyſtême. J'ai cru devoir entrer dans ce détail, & je crois avoir montré que ce ſyſtême eſt l'ouvrage d'une imagination brillante, qui peint les choſes de manière à préſenter l'ombre pour la réalité, & à la faire ſaiſir par ceux qu'il ſéduit: mes Opuſcules de Phyſique végétale & animale me paroiſſent démontrer cela.

Mes nouvelles obſervations ſont une nouvelle demonſtration contre le Naturaliſte françois. Il prétend que le fœtus dans les animaux ne préexiſte pas à la fécondation, mais qu'ils ſe

forme par la réunion des molécules organiques, répandues dans la ſemence du mâle & de la femelle qui ſe fait dans l'utérus : ces molécules, par de certains rapports, créent les corps organiſés. Il eſt clair que mes obſervations ſur les Crapauds, les Grenouilles & les Salamandres ſont diamétralement oppoſées à cette théorie, puiſqu'elles démontrent l'exiſtence des fœtus dans les femelles de ces animaux avant leur fécondation, & une exiſtence bien antérieure à l'acte qui les anima, comme il paroît dans les paragraphes XVIII, XIX, XXX, LIV, LV, LVI, LVII, LXXII & XCI; il ne paroît pas moins probable qu'il en eſt de même dans les autres animaux. Il eſt vrai que tous les animaux qui ont été les objets de mes expériences ſont à ſang froid, & qu'on pourroit douter s'il en eſt de même pour les animaux à ſang chaud : mais il me ſemble que le doute s'évanouit quand les faits ſont ſemblables. Je parle de la découverte lumineuſe de HALLER, qui a fait voir dans les oiſeaux les fœtus préexiſtans à la fécondation. La notoriété de cette expérience m'empêche d'en parler. De ſorte que ſi l'on trouve des exemples de la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans les femelles parmi les animaux à ſang chaud & à ſang froid, je ne vois pas pas pourquoi on ne peut pas en dire autant des autres animaux, au moins juſques à ce que l'on ait des faits contraires.

C X.

MES obſervations fourniſſent de nouvelles conſéquences; les Naturaliſtes qui croient la

préexiſtence des fœtus, ſont diviſés; les uns veulent qu'ils exiſtent dans la mère, & les autres dans le père; les derniers trouvent les fœtus dans les petits vers de la liqueur ſéminale, qui paſſent dans la femelle au moyen de l'accouplement. Mais, que cette opinion eſt fauſſe! j'ai dit, au §. VIII, que dans la Grenouille verte aquatique, lorſque les corpuſcules oviformes, ou les fœtus en maturité ſont deſcendus dans l'utérus, il en reſtoit dans les ovaires qui étoient plus petits, & que ceux-ci ſervoient pour la propagation de l'eſpèce dans l'année ſuivante; j'ai fait obſerver la même choſe dans les Paragraphes LXVI & LXXXV pour le Crapaud terreſtre puant & les Salamandres aquatiques; j'ai obſervé encore cela dans d'autres amphibies; de ſorte qu'on peut dire au moins avec ſûreté, que les fœtus ſont dans les ovaires des femelles au moins une année avant qu'ils ſervent à la génération. Tant il eſt peu vraiſemblable que ces fœtus ſoient paſſés pendant l'accouplement du mâle dans la femelle.

Il faut répondre à une queſtion qu'on doit faire; ſuivant les obſervations des Naturaliſtes il eſt certain que ces diverſes eſpèces d'amphibies ſe reproduiſent dans la ſeconde année de leur vie; & il eſt très probable qu'ils continuent à ſe reproduire tant qu'ils pondent pendant une ſuite aſſez longue d'années. Roesel au moins croit que cela s'étend à dix ans, & même davantage pour les Grenouilles; c'eſt fort vraiſemblable qu'il en ſoit de même

pour les Crapauds. Suppoſons donc qu'ils ſe multiplient neuf ans conſécutifs, les femelles accouchent de neuf ordres de fœtus. Si l'on examine ces femelles dès leur première année, on ne trouve aucun fœtus dans les ovaires, ils paroiſſent ſeulement dans la ſeconde année, alors on découvre un double ordre de fœtus, ceux qui ſont en maturité, & qui doivent naître cette année, avec ceux qui ne l'ont pas acquiſe, & qui doivent naître l'année ſuivante; pendant cette troiſième année on découvre alors le troiſième ordre, pendant la quatrième on apperçoit le quatrième ordre, & ainſi de ſuite, chaque année produit un nouvel ordre.

Eh bien donc! ces ordres, qui paroiſſent pendant la ſeconde année & les ſuivantes dans les ovaires, préexiſtent-ils déjà ſous une forme inviſible? ne demandent ils que du tems pour être apperçus? ou bien ſe forment-ils réellement pendant chaque année?

Il ne me paroît pas difficile de répondre que, puiſqu'il y a de ſemblables formations d'êtres organiſés dans le règne végétal & animal, quoi que puiſſent dire les Epigénéſiſtes modernes; & puiſque la nature eſt pleine de ces développemens organiques, comme pluſieurs Philoſophes juſtement célèbres l'ont fait voir: il eſt très-naturel de croire que ces différens ordres de fœtus, qui paroiſſent annuellement dans les ovaires, ne ſont pas formés ſucceſſivement, mais qu'ils coexiſtoient dès le commencement avec la mère, qu'ils ſe ſont ſeulement & ſucceſſivement développés, & qu'ils

ſont devenus viſibles, en s'appropriant les ſucs de la mère. Ce développement qu'on obſerve dans les ovaires de nos amphibies, ſe remarque dans leurs membres; les Tétards étoient d'abord ſans jambes, celles-ci ne paroiſſent que lorſque l'animal prend toutes les marques caractériſtiques de ſon eſpèce. Dirons-nous donc que ces jambes n'exiſtoient pas, & qu'elles ſe ſont formées quand les Tétards ſe ſont métamorphoſés? n'eſt il pas plus philoſophique de voir ces membres coexiſtans avec les Tétards, quoique leur petiteſſe extrême les dérobât à nos yeux? & ſi l'on eſt forcé de penſer ainſi pour les membres du Tétard, pourquoi ne le penſeroit-on pas pour les fœtus?

Douzième réflexion.

CXI.

L'IDÉE de M. GAUTHIER, ſur la génération des Grenouilles eſt ſi ſingulière, que je pourrois peut-être la paſſer ſous ſilence; mais je ne veux pas me le permettre, parce que je croirois manquer à la ſincérité du Philoſophe. Dans un livre qui porte ce titre : Obſervations ſur l'Hiſtoire-Naturelle & la Phyſique, M. GAUTIER, après avoir parlé de certains petits vers qu'il a vus dans une veſſie renfermée dans l'abdomen des mâles de Grenouilles, ajoute que ces vers ſont les vrais artiſans de la génération; mais voici ſes paroles : *La Grenouille mâle montée & fortement attachée ſur la femelle, attend les inſtans que les œufs s'écoulent de la femelle,*

il jette alors ſes embryons, tels que je les ai apperçus, ils s'attachent aux œufs, & s'en nourriſſent pendant quelques jours, juſqu'à ce qu'ils ſoient en état de ſe nourrir d'alimens plus groſſiers. Ces embryons conſervent la même figure qu'ils avoient dans la véſicule du père; pendant l'eſpace d'environ un mois, tems auquel ils quittent cette figure, comme font les vers-à-ſoie dans le cocon, ils développent leurs pattes poſtérieures, qu'ils écartent enfin; ce ſont ces pattes, qui, unies dans l'embryon, ſont la queue du Tétard, embryon de la Grenouille.

Le livre a paru en 1752, & j'ai eu la commodité d'en étudier les découvertes. J'ai d'abord cherché la veſſie renfermant les petits vers dans l'abdomen des Grenouilles mâles, & j'ai bientôt vu, par la deſcription donnée, que c'étoit celle de l'urine; j'y ai trouvé les petits vers; ils ſont de la groſſeur d'un bon fil, ils ont une couleur blanche, un peu jaune, ſans anneaux, de la longueur d'une ligne & demie, ayant un mouvement preſque continuel, & attachés par leur extrémité à la veſſie. Nous ſommes d'accord juſqu'ici avec M. GAUTIER; mais ces vers ne peuvent être regardés comme des fœtus de Grenouilles, 1°. parce qu'on trouve ces vers dans la veſſie des femelles comme dans celle des mâles, tandis qu'ils ne devroient être que dans la veſſie des derniers: 2°. on ne trouve pas ces vers dans la veſſie de toutes les Grenouilles accouplées, comme j'ai pu le voir dans la fouille des Grenouilles

que j'ai ouvertes. 3°. J'ai peut-être trouvé vingt de ces vers dans la veſſie des Grenouilles mâles accouplées, & j'ai trouvé plus de mille fœtus dans les femelles, de même que SWAMMERDAM. 4°. Après la fécondation, le mâle ne devroit plus avoir de vers; mais je n'ai pas trouvé que le nombre en diminuât. 5°. Ces vers reſtant attachés aux fœtus des Grenouilles & s'en nourriſſant, je devois les voir comme lui, puiſqu'ils pouvoient ſe diſtinguer à l'œil; mais je puis dire que je ne les ai jamais apperçus, quoique je les aie cherchés avec ſoin. 6°. Enfin, ces petits vers ne concourent pas à la génération, puiſque j'ai fécondé des fœtus artificiellement avec la liqueur ſpermatique des mâles, où il n'y avoit aucun vers, comme on le verra dans mes recherches ſuivantes. Telles ſont les raiſons qui me font rejetter l'opinion de M. GAUTIER. Je ne dirai pas que ceci ſoit une fiction, j'aime plutôt à penſer qu'une fauſſe apparence l'a trompé; ce qui pouvoit lui arriver d'autant plus facilement, qu'il ne connoiſſoit pas les choſes les plus communes, comme on aura pu le juger par le morceau que j'ai rapporté, & ſur-tout par la phraſe qui le termine, où il forme la queue du Têtard avec ſes jambes poſtérieures.

Le croira-t-on? L'Auteur ne craint pas de dire dans ſon livre que les femelles des Grenouilles n'ont point d'utérus, que toutes les Grenouilles ont la langue attachée au bord antérieur du palais, que les teſticules des mâles ſont les reins, & diverſes autres choſes, que les

plus grands novices en Anatomie ne diroient point. Auſſi ROESEL juge l'Auteur de cette manière : *Non ſolùm itaque aſſerere audeo parùm in anatomiâ ranarum profeciſſe GAUTIERUM, ſed addere etiam non ambigo eaſdem ranas eumdem vix habere cognitas.*

CHAPITRE VII.

Examen de quelques autres objections faites contre le ſyſtême de la préexiſtence des fœtus dans les femelles.

LE Docteur PIRRI, Médecin & Philoſophe, dans un bon Ouvrage ſur la *théorie de la putréfaction*, qu'il a dernièrement publié, ſe déclare partiſan du ſyſtême de M. le Comte DE BUFFON, ſur la génération, & il a mis à la tête de ſon ouvrage des conſidérations ſur la reproduction des corps organiſés, où il cherche à affoiblir les argumens les plus forts en faveur de la préexiſtence des germes; il attaque d'abord la découverte de HALLER ſur le poulet, & celle que j'ai faite ſur les Grenouilles, dont j'ai parlé dans mon Prodrome ſur les reproductions animales. Parlons de ſa double attaque.

Dans la page 7 de ſon Livre, il dit : « Le » ſavant Abbé SPALLANZANI, dont le nom doit » être cher à l'Italie, nous apprend un fait très- » intéreſſant & très-propre à confirmer la

» préexiſtence des germes dans les œufs, de
» même que l'influence du mâle dans la re-
» production. Il a attendu le moment où les
» mâles des Grenouilles tirent les œufs des
» femelles & les fécondent ; il tua alors les mâ-
» les, & par le moyen d'un microſcope, qui a
» trompé tant de fois les ſens & la raiſon, il a
» trouvé les œufs accouchés & fécondés, com-
» me les œufs non-fécondés & exiſtans dans
» l'utérus ; il les a, dis-je, également vus remplis
» par un Têtard dont la queue étoit repliée ſur
» la tête, & qui ſe diſtinguoit par une couleur
» noire ; il n'y avoit qu'une différence, les
» œufs fécondés étoient pleins de vie, ceux qui
» n'avoient pas été fécondés étoient en léthargie
» & immobiles.

J'ai tranſcrit les paroles du Médecin pour faire voir combien peu elles s'accordent avec ce que j'ai dit dans mon Prodrome ſur ma découverte ; auſſi, afin que le Lecteur puiſſe mieux juger entre nous, je rapporterai de même ce que j'ai dit après avoir montré la parfaite reſſemblance des œufs de Grenouilles fécondés avec ceux qui ne l'étoient pas ; & après avoir prouvé que ceux-ci ne ſe développoient pas, j'ajoute, page 51 : « Il n'en
» eſt pas de même des œufs fécondés, qui
» ſont d'abord ronds, qui s'alongent enſuite,
» mais ſans augmenter en maſſe, puis ils
» s'accroiſſent viſiblement. La ſurface de l'hé-
» miſphère blanchâtre ſe ternit légérement,
» & l'on apperçoit ſur l'autre hémiſphère, qui
» eſt noir, un ſillon longitudinal, terminé par

» deux saillies, qui s'étendent en lignes droites » sur le plus grand diamètre de l'œuf allongé : » à mesure qu'il s'agrandit, la membrane in- » térieure se dilate, & la quantité du liquide » qu'elle contient s'augmente; le petit sillon » & les saillies s'allongent beaucoup plus, peu » après ils s'échappent par un côté de l'œuf, » qui paroît encore sous la forme d'un petit » globe allongé; mais il a dans un côté de » l'allongement une espèce de petit appendice. » Cependant, la partie opposée, celle qui » correspond à l'hémisphère blanchâtre, & qui » conserve la même couleur, se gonfle, tandis » que l'hémisphère noir se courbe, le petit » appendice s'allonge alors; mais sur-tout après » un tems un peu plus long, on voit que ce » petit appendice est la queue du Tétard, la » courbure qui s'est formée, là où étoit l'he- » misphère noir, est son dos, le gonflement « de la partie oppôsée est son ventre; la partie » opposée à la queue prend la forme de la » tête du Tétard; on découvre dans sa partie » antérieure la forme des yeux un peu formés; » on découvre les deux proéminences, ou petits » boutons, dont il se sert pour s'attacher aux » corps & se reposer, le commencement de » l'ouverture de la bouche, & enfin les deux » nageoires, où l'on voit couler le sang.

» Le Tétard, dans ces premiers momens, ne » donne aucun signe de vie par le mouvement, » quoiqu'on le tourmente avec une aiguille, ou » en l'exposant aux rayons du soleil, rassemblés » par une lentille ....

» Tels ſont les phénomènes obſervés graduel-
» lement dans les œufs fécondés ; d'où il paroît
» clairement qu'ils ne ſont pas des œufs qui don-
» nent naiſſance aux Tétards, mais les Tétards
» eux mêmes concentrés & réduits.

» Il eſt donc prouvé que les Tétards préexiſ-
« tent à la fécondation ; mais je démontre cette
» vérité d'une manière plus claire, par ce moyen :
» les œufs non fécondés ne diffèrent abſolument
» point des œufs fécondés ; mais les œufs fé-
» condés ſont les Tétards mêmes concentrés &
» réduits ; donc on doit dire la même choſe
» des œufs non fécondés ; donc les Tétards
» préexiſtent à la fécondation, & pour ſe déve-
» lopper ils n'ont beſoin que de la liqueur fé-
» condante du mâle ».

En comparant ce paſſage avec celui de M. PIRRI, il eſt aiſé de voir que lorſque ce dernier a voulu faire l'extrait de mon ouvrage, il ne l'avoit pas ſous les yeux. Premiérement, il commence par me faire employer un inſtrument dont je ne parle pas, & dont je ne me ſuis ſervi que pour étudier les parties antérieures de l'œuf des Grenouilles ; car pour les extérieures, elles ſont aſſez grandes pour les obſerver avec les yeux ; & quand je me ſerois ſervi de microſcope, je puis me flatter de n'avoir pas couru le riſque que fait craindre le Médecin romain. Il eſt vrai que le microſcope eſt une ſource d'erreurs, ſoit lorſqu'il eſt mauvais, ſoit quand l'Obſervateur n'eſt pas expérimenté : mais il eſt vrai auſſi que cet inſtrument eſt la ſource des plus belles découvertes faites dans

l'Hiſtoire Naturelle & Phyſique ; ſi l'on mettoit cela en doute, on pourroit paſſer pour manquer de ſens commun.

M. PIRRI dit en ſecond lieu : *que j'ai trouvé les œufs tant pondus & fécondés que non-fécondés dans l'utérus, pleins également d'un Tétard.* Ces paroles peignent ma découverte ſous des couleurs différentes de celles que je lui ai données ; je n'ai jamais dit que les Tétards exiſtent également dans les œufs fécondés & non fécondés ; mais j'ai dit que les uns & les autres ne ſont que les Tétards eux-mêmes ; l'expreſſion de M. PIRRI ſuppoſe des œufs, la mienne les exclut. En troiſième lieu, le Tétard que j'ai découvert étoit, ſuivant cet Ecrivain, *replié avec ſa queue ſur ſa tête, & diſtingué par ſa couleur noirâtre.* Quant à la couleur, je n'ai pas dit qu'elle fût noirâtre, mais qu'un hémiſphère du Tétard arrondi étoit noir, & l'autre obſcurément blanc ; je n'ai jamais dit que la queue de cet animal fût repliée ſur ſa tête, mais qu'elle paroiſſoit comme un petit appendice, & qu'elle s'allongeoit à meſure que le Tétard croiſſoit : ce qu'on obſerve dans les Tétards fécondés, mais ce qui n'arrive pas dans ceux qui ne l'ont pas été, puiſque ceux-ci n'ont pas de queue, quoique M. PIRRI imagine que je leur en donne une.

En quatrième lieu, M. PIRRI me fait dire *que les œufs fécondés montrèrent le Tétard en vie & en mouvement, & qu'il étoit immobile & en léthargie dans les œufs non-fécondés. Je*

n'ai pourtant jamais parlé de la léthargie des Têtards non-fécondés; & bien loin de parler du mouvement des Têtards d'abord après leur fécondation, je dis préciſément le contraire, comme on peut le voir dans le paſſage que j'ai cité de mon Prodrome.

CXII.

Je veux diſcuter à préſent les objections de M. Pirri; quoiqu'elles ſoient différentes, elles peuvent ſe réduire à deux, dont l'une eſt la ſuivante. Ma découverte, ſur la préexiſtence des Têtards à la fécondation, repoſe ſur un fait que je ſuppoſai certain, parce qu'il étoit appuyé de l'obſervation du célèbre Swammerdam, qui a fait voir que la fécondation ſe fait dans les Grenouilles hors du corps, & qu'à meſure que les œufs ſortent de l'anus, la ſemence du mâle les féconde; le Médecin romain répand des doutes ſur cette ſuppoſition, & il s'appuie ſur Roesel; mais il faut l'écouter. « Qui nous » aſſure que les œufs des Grenouilles ne ſoient » pas fécondés quand ils ſont pondus. Si Roesel » lui-même croit la choſe incertaine & pré- » tend avoir vu un accouplement réel, qui lui » fait croire que la ſemence du mâle pénètre » dans l'utérus.

Quand je compoſois mon Ouvrage, je n'ignorois pas les incertitudes de Roesel; mais en bonne logique elles ne pouvoient énerver la force d'un fait poſitif, que Roesel lui-même avoit connu; car, lorſqu'il parle de cette conjonction momentanée, il ne doute pas de l'obſervation de Swammerdam, que M. Pirri

ne devoit pas ignorer ; & non-seulement ROESEL n'en doute pas ; mais il confirme ce fait dans une autre partie de son ouvrage ; en parlant de la Grenouille verte, il dit que le mâle arrose de sa semence les œufs pondus par la femelle, dans le moment où ils sortent de l'anus. *Simulac autem fœmella ova sua per anum emittit, masculus suo conspergit semine, id quod ipse domi meæ non solùm vidi, sed iteratis etiam vicibus fieri non sine admiratione observavi* (1). Pour rendre plus sensible cette fécondation hors du corps de la mère, il représente au naturel le mâle accouplé avec la femelle, les œufs qui en sortent, & la semence du mâle qui les arrose, comme on le voit dans la figure 2, planche XIII. M. PIRRI ne devoit pas dissimuler cette importante observation, ou plutôt s'épargner cette objection : s'il lui reste pourtant quelques doutes, il n'a qu'à lire mes quatre premiers Chapitres.

CXIII.

MAIS passons à une nouvelle objection ; en parlant de la préexistence du Tétard à la fécondation, j'entends par Tétard l'embrion de la Grenouille, ou la Grenouille masquée sous l'apparence du Tétard ; M. PIRRI veut que la Grenouille & le Tétard soient deux animaux différens, & il en conclut « que ce fait ne » sauroit être un argument victorieux contre » l'Epigénèse, puisque l'Abbé SPALLANZANI » ne peut s'en servir sans être tombé dans une

(1) *Hist. ran. p.* 56.

» erreur incroyable pour lui ; il a confondu » l'apparence du Tétard avec celle de la Gre- » nouille, & il a fait l'équivoque de croire » que la Grenouille & le Tétard ne formoient » qu'un ſeul animal ».

J'ai bien cru que mon ouvrage ſur les Reproductions animales pouvoit être ſujet à des erreurs, mais jamais à celles qu'on me reproche ici, puiſque je ſuis fondé ſur l'autorité de SWAMMERDAM, de VALLISNERI, de ROESEL, & de tant d'autres qui ont parlé de la Grenouille, & qui s'accordent à regarder la Grenouille & le Tétard comme un ſeul animal. On ſait que pluſieurs inſectes paſſent par l'état de ver, de nymphe, & d'animal volant, mais on ſait auſſi que ces trois animaux ſont le même ſous trois formes différentes; de ſorte que l'animal volant exiſtoit ſous les enveloppes du ver & de la nymphe, d'où il eſt complettement developpé. Le Tétard eſt à la Grenouille, ce que la nymphe eſt à l'animal volant, ſuivant les obſervations de SWAMMERDAM, qui a trouvé la Grenouille ſous l'écorce du Tétard, comme le Papillon ſous celle de la nymphe. J'étois donc fondé à croire que le Tétard & la Grenouille étoient le même être; d'ailleurs, ma ſuppoſition étoit fondée ſur des faits, celle de M. PIRRI étoit gratuite, mais la réputation de M. PIRRI m'a fait entreprendre un examen particulier de ces obſervations de SWAMMERDAM, ſur l'identité du Tétard & de la Grenouille. Il falloit donc montrer que l'organiſation intérieure du Tétard étoit celle de

la

la Grenouille. Si l'on trouve le même ſyſtême d'artères, de veines, de nerfs, de muſcles, ſi le cœur, le foie, le poumon, & les autres viſcères ſont les mêmes; ſi le cerveau eſt le même: ſi la moëlle épinière eſt la même; enfin, ſi les orgnanes des ſens & la diſpoſition des os ne varient point: il n'y a point de doute que ces deux animaux n'en faſſent qu'un ſeul ſous une forme différente.

CXIV.

J'ENTREPRIS cet examen peu de tems après avoir vu le Livre de M. PIRRI, dans le printems de 1777. Cette ſaiſon étoit très-favorable pour ces obſervations, que je fis ſur la Grenouille verte aquatique, dont je parle dans le Chapitre quatrième. Pour éviter les longueurs je donnerai ſeulement les réſultats de mes obſervations commencées dans le moment où les Tétards peuvent s'obſerver intérieurement, & en les ſuivant juſqu'à ce qu'ils aient pris la forme de Grenouille. Dès le vingt ſixième jour, après la naiſſance des Tétards, on découvroit au travers des tégumens de l'abdomen leurs inteſtins tournés en ſpirale, les battemens du cœur étoient très-ſenſibles dans la région du thorax; en ouvrant ces deux cavités les inteſtins laiſſoient voir leur méſentère, qui reſſembloit à une toile d'arraignée par ſa fineſſe & la facilité de le rompre: on y appercevoit ramper de très-petits filets rouges, que la lentille montroit, comme les artères & les veines; les reins, les deux poumons vaſculeux, le foie, étoient très-viſibles; la véſicule

du fiel étoit attachée à ce dernier viſcère, elle étoit pleine d'une liqueur tranſparente & ſans amertume. Le cœur fait comme un cône avoit ſon oreillette & ſon ventricule, vers la partie ſupérieure, on voyoit l'aorte qui s'y implantoit, & ſe diviſoit en deux rameaux; on voyoit de même l'aorte deſcendante & la veine-cave, de même que leurs principaux rameaux; les vertèbres du dos & des lombes, le crâne, paroiſſoient n'avoir aucune conſiſtance oſſeuſe; la moëlle & le cerveau, qu'ils renferment, reſſembloient à une gelée; les nerfs du corps paroiſſoient de même gélatineux, & l'on diſtinguoit ceux qui ſortoient des vertèbres dorſales: on obſervoit extérieurement les trous des narines; l'iris de l'œil eſt d'une couleur jaune dorée; quand on ôte l'œil de ſon orbite, & qu'on l'ouvre, on y trouve l'humeur vitrée, l'humeur aqueuſe, la lentille cryſtalline, qui a déja aſſez de conſiſtance & de tranſparence. Les ouïes, qu'on obſerve dans les plus jeunes Tétards, ne ſe voient plus qu'intérieurement ſous la peau du thorax.

Tous ces organes paroiſſent les mêmes au trente-ſixième jour, avec cette différence, qu'ils ſont plus grands & plus ſolides; la liqueur de la véſicule du fiel eſt tranſparente, mais elle devient amère; les vaiſſeaux artériels & veineux ſe teignent légérement en rouge; le crâne & les vertèbres deviennent cartilagineux; le cerveau, la moëlle épinière & les nerfs ne ſont plus ſi gélatineux.

Au quarantième jour, toutes ces parties ſont

plus fortes & mieux développées, l'amertume de la bile augmente; on voit les rudimens des jambes postérieures: on devine les antérieures, mais elles sont enveloppées sous les tégumens du thorax.

Quinze ou vingt jours après, quelquefois plutôt ou plus tard dans les Têtards de la même mère, on voit paroître les jambes antérieures, leur organisation est la même, elle ne varie pas dans les jours suivans, quand les jambes sont développées, quand la queue s'accourcit & se perd, & quand ils prennent la forme d'une Grenouille.

La Grenouille est parfaite au bout de quatre-vingt jours, ou environ, & elle ne differe plus des autres que par la grosseur; mais son organisation est la même que celle du Têtard, elle a les mêmes organes, les mêmes viscères, les mêmes artères, les mêmes veines & nerfs, les os ont la même configuration; j'abrège pour éviter une proxilité fastidieuse; l'identité du Têtard & de la Grenouille est donc entière; mais si M. Pirri conserve encore quelque doute, parce que la Grenouille n'a ni nageoires, ni queue comme le Têtard, & qu'elle a quatre jambes, que le Têtard n'a pas; je lui rappellerai que le poulet dans l'œuf a la forme d'un ver, avec une grosse tête & une longue queue, que son cœur ressemble à un demi-anneau, que l'incubation lui donne des aîles & des jambes, & qu'en sortant de l'œuf, il perd le cordon ombilical: cependant je ne crois pas que personne ait pensé que le

poulet dans l'œuf & la poule ſoient deux animaux différens ; mais je crois ma réponſe ſuffiſante.

CXV.

M. PIRRI attaque la découverte de HALLER : je ſouhaitois ſavoir ce qu'en penſoit mon ancien ami ce grand Phiſiologiſte ; je lui envoyai donc le livre de M. PIRRI, mais il étoit trop malade pour pouvoir m'écrire ſon opinion ; peu avant ſa mort il m'écrivit ce peu de paroles : « Je vous abandonne ce Monſieur PIRRI, il eſt » en bonnes mains, vous ſaurez aſſez défendre » la bonne cauſe de la nature. Il eſt toujours » téméraire d'attaquer des expériences par des » raiſonnemens ». HALLER me chargeoit ainſi de ſa défenſe, & je l'aurois priſe d'abord, ſi, en comparant la découverte de ce grand homme avec l'objection, je n'avois pas trouvé que, ſi je ne devois pas la négliger, au moins je pouvois la ſuſpendre, ſans bleſſer l'oppoſant ; je crus donc convenable d'engager cet ingénieux Phyſicien à étudier avec plus d'attention la découverte de HALLER, qu'il me paroiſſoit n'avoir pas approfondie comme elle méritoit, comme on s'en appercevra en comparant la peinture de la découverte avec celle qu'en fait l'extrait.

HALLER s'exprime ainſi dans la Section XIII, p. 187 de ſes Obſervations ſur le Poulet ; « le jaune de l'œuf eſt une continuation des » inteſtins du fœtus, la membrane interne du » jaune eſt une continuation de la membrane » interne de l'inteſtin grêle de la membrane

» interne de l'eſtomac, du pharinx avec la peau » & l'épiderme ; la membrane externe du jaune » eſt la membrane externe de l'inteſtin, elle » ſe continue avec le méſentère, le péritoine ; » l'enveloppe qui couvre le jaune, dans les » derniers jours de l'incubation, eſt la peau » même du fœtus ». Enſuite il conclut : « Si » le jaune eſt contenu avec la peau, il eſt vé- » ritablement une partie du fœtus ; mais le » jaune a exiſté dans la mère indépendamment » de la fécondation, donc le fœtus doit auſſi » avoir exiſté avec lui ».

Ce grand homme répète la même choſe en des termes plus précis dans ſa Phyſiologie, lib. XXIX, ſect. II. *Denique directa demonſtratio adeſt, quâ oſtendas certè in avibus pullum in matre fuiſſe. Pulli enim inteſtinum continuatur cum vitelli involucro, & adeò inteſtini interior membrana cum epidermide animalis, exterior cum cute, denique cum involucro vitelli eadem eſt.*

Voici les paroles mêmes de M. PIRRI : » Parce que HALLER a prouvé que la mem- » brane du jaune, préexiſtente dans l'œuf fé- » condé, ſe transforme par l'incubation dans » l'inteſtin grêle du Poulet ; il déduit que cette » membrane devoit préexiſter abſolument dans » l'œuf avant ſa fécondation ».

Je ſouhaite que le Phyſicien romain décide lui-même ſi la copie eſt conforme à l'original : il eſt vrai qu'il ajoute à ceci un fait de HALLER qu'il eſſaie de réfuter. Mais il eſt vrai auſſi que le ſecond fait n'a pas paru à HALLER de la

même importance que le premier, ni auſſi propre à perſuader ; ce qui méritoit d'être remarqué.

Je ſuis fâché d'avoir été forcé de rectifier ces inexactitudes d'un homme que j'eſtime, & avec qui je me ſuis lié depuis la publication de ſon livre ; mais en traitant ces matières, je ne pouvois l'éviter ; je reconnois auſſi que ces inexactitudes ont été l'effet de la rapidité de ſon travail, qui ne lui a pas permis de conſidérer ces objets comme ils le méritoient. Auſſi, je le prie d'examiner de nouveau ces faits avec plus de loiſir, d'y joindre les preuves qu'il trouvera dans cet ouvrage, & je ne doute pas qu'il ne reconnoiſſe la préexiſtence des fœtus à la fécondation.

CXVI.

Après ces critiques de Haller & de moi, notre Auteur, ſans attaquer directement le ſyſtême de l'emboîtement, défendu par M. Bonnet, dit qu'il n'en eſt pas perſuadé : cela n'eſt pas étonnant, M. Pirri s'eſt déclaré Epigénéſiſte ; mais j'ai été étonné de trouver dans ſon livre, à la page 32, un paſſage du Philoſophe de Genève, qui ſemble en contradiction avec lui, puiſqu'il paroîtroit attaquer le ſyſtême de l'emboîtement : mais ce qui m'a ſur-tout ſurpris, c'eſt que M. Pirri dit, à la page 77 de ſa théorie de la putréfaction, que le ſyſtême du développement des corps eſt, ſuivant l'aveu de M. Bonnet lui-même, déduit de faits aſſez équivoques & d'obſervations qui ne conduiſent pas directe-

ment à ces conſéquences. Après avoir lu cela, je l'écrivis ſur le champ à M. BONNET, pour ſavoir de lui-même comment il concilioit ces contradictions apparentes, & j'y joignis un extrait de la manière de penſer de M. PIRRI ſur ma découverte & ſur les molécules organiques de M. DE BUFFON. Je ne tardai pas de recevoir de mon illuſtre ami une réponſe, qu'il me pria de rendre publique, & que je tranſcris ici.

Genthod près de Genève le 29 Nov. 1777.

JE ne connoiſſois point cet ouvrage de M. PHILIPPE PIRRI (1), dont vous me donnez une courte notice, qui me ſurprend beaucoup. Comment, je vous prie, s'eſt-il trouvé dans le dix-huitième ſiècle un Ecrivain qui ait oſé ſoutenir, que le *Tétard* & la *Grenouille ſont deux animaux eſſentiellement différens.?* Cet Ecrivain n'avoit donc jamais lu SWAMMERDAM! Mais peut-on traiter des Grenouilles ſans avoir lu SWAMMERDAM, ou au moins ſans l'avoir conſulté? Son compatriote, l'illuſtre VALLISNIERI, qu'il a ſans doute feuilleté, n'étoit-il pas ſuffiſant pour le convaincre de la fauſſeté de ſa propre opinion? J'avoue que je ne comprends rien à cette aſſertion ſi étrange de M. PIRRI. Appa-

(1) Traité de la putréfaction, précédé de quelques conſidérations ſur la réproduction des corps organiſés. *Rome* 1776.

remment que quelqu'intérêt ſecret l'a jeté dans l'erreur. Cette opinion ſingulière n'exigeoit pas toute la peine que vous avez priſe pour la réfuter : je m'aſſure qu'il n'eſt aucun Naturaliſte qui ne vous en eût bien volontiers diſpenſé.

Vous m'apprenez que M. PIRRI m'attaque indirectement, & qu'il dit *que mes* CONSIDÉRATIONS SUR LES CORPS ORGANISÉS *ne l'ont jamais perſuadé de la préexiſtence des Germes.* Je ne ſuis point du tout étonné qu'un Phyſicien, qui croit que le Tétard & la Grenouille ſont deux animaux eſſentiellement différens, n'ait point été ſatisfait de mes preuves en faveur de la préexiſtence des germes. Ce qui m'étonneroit beaucoup, ce ſeroit qu'un tel Phyſicien eût été ſatisfait de ces preuves.

Votre Epigénéſiſte eſt bien fait pour ſurprendre les Naturaliſtes qui n'ont pas aſſez réfléchi ſur l'influence des opinions : d'un côté il avoue que vous avez bien démontré que les *molécules organiques* de M. DE BUFFON ſont de véritables Animalcules ; & de l'autre, il ſoutient qu'il exiſte néanmoins de *vraies molécules organiques*, mais que leur extrême petiteſſe dérobe à notre vue. Cependant, s'il n'a pu les appercevoir, comment a-t-il pu s'aſſurer de leur exiſtence ? Vous me dites, *que, ſelon lui, cette exiſtence eſt prouvée par les conſéquences.* Il faudroit donc que je connuſſe ces conſéquences pour juger de leur valeur. Mais ce que vous me rapportez de cet Auteur, ne me porte pas à préſumer favorablement de ſa logique.

Un défaut de logique eſt une choſe très-par-

donnable : ce qui ne l'eſt pas au même degré, c'eſt un manque d'exactitude ou de fidélité dans les citations des Auteurs. Quand, pour combattre l'*emboîtement*, M. PIRRI mutile un paſſage de mes *Corps organiſés*, il fait une choſe qu'on peut légitimement lui reprocher, & qui feroit ſeule douter de la bonté de ſa cauſe, ſi l'on devoit en juger par ſon procédé. « Je n'ignore » pas, dit-il, les preuves géométriques de la » diviſibilité de la matière à l'infini. Mais, je » ſais auſſi que ce ſont autant de ſurpriſes qu'on » voudroit faire à notre eſprit, au préjudice » de la raiſon, comme l'avoue avec une ingé- » nuité philoſophique M. BONNET, dans l'ar- » ticle 127 de ſes *Corps organiſés*, où, à » propos de l'emboîtement, il s'exprime ainſi : » *La diviſibilité de la matière à l'infini, par la-* » *quelle on prétendroit ſoutenir cet emboîtement,* » *eſt une vérité géométrique & une erreur phyſi-* » *que. Tout corps eſt néceſſairement fini, toutes* » *ſes parties ſont néceſſairement déterminées* ». Qui ne croiroit, à la lecture de ce paſſage de mes *Corps organiſés*, que je combats moi-même l'emboîtement ? Et pourtant, c'eſt dans ce même paſſage que je tâche de prouver la poſſibilité de l'emboîtement. Pour eſſayer de perſuader à ſes Lecteurs que je penſe comme lui ſur ce ſujet, il détache leſtement quatre lignes de mon article, ſupprime tout le reſte, & applaudit à mon *ingénuité philoſophique*. J'ai regret de ne pouvoir applaudir auſſi à la candeur philoſophique de M. PIRRI : mais la vérité eſt, qu'il me fait dire préciſément le contraire

de ce que j'ai ſouhaité de prouver. J'avois dit : « L'hypothèſe de l'emboîtement a ſa probabi-» lité ; mais il ne faut pas ſuppoſer un emboî-» tement à l'infini, ce qui ſeroit abſurde. La » diviſibilité de la matière à l'infini, par laquelle » on prétendroit ſoutenir cet emboîtement, » eſt une vérité géométrique, & une erreur » phyſique, &c. ». Je continuois ainſi : « Nous » ignorons abſolument quels ſont les derniers » termes de la diviſion de la matiere ; & c'eſt » cette ignorance même qui doit nous empê-» cher de regarder comme impoſſible l'enveloppe-» ment des germes les uns dans les autres. Nous » n'avons qu'à ouvrir les yeux & à promener nos » regards autour de nous, pour voir que la ma-» tière a été prodigieuſement diviſée. L'échelle » des Etres corporels eſt l'échelle de cette divi-» ſion. Combien la Moiſiſſure eſt-elle contenue » de fois dans le Cedre, la Mitte dans l'Elé-» phant, la Puce d'eau dans la Baleine, un grain » de ſable dans le Globe de la terre, un globule » de lumière dans le ſoleil ! On nous prouve » qu'une once d'or peut être aſſez ſoudiviſée par » l'art humain, pour former un fil de 80 ou 100 » lieues de longueur : on nous montre au microſ-» cope des Animaux dont pluſieurs milliers n'é-» galent pas enſemble la groſſeur du plus petit » grain de pouſſière : on fait cent obſervations de » même genre, & nous traiterions d'abſurde la » théorie des enveloppemens, &c. » ! Il y a plus encore : j'étois revenu à l'emboîtement, de la manière la plus directe, dans l'art. 342, & j'y avois tranſcrit un long paſſage du ſavant

BOURGUET, pour infirmer les calculs par lesquels le célèbre HARTSOEKER vouloit écraser l'imagination. Comment donc M. PIRRI n'a-t-il pas compris, qu'un manque de bonne foi, qu'il étoit si facile de découvrir, décréditeroit son propre ouvrage?

Je suis bien plus surpris encore d'un autre passage de cet Auteur, que vous me transcrivez, & où il ose avancer en termes exprès: *Que l'évolution ou le développement des germes est, de l'aveu de M. BONNET, un système tiré des faits les plus équivoques & des observations les plus inconséquentes.* Cette assertion si précise & pourtant si fausse ne sauroit en imposer qu'à ceux qui ne m'ont jamais lu; car, quel est celui de mes Lecteurs, qui ignore que j'ai toujours regardé *l'évolution ou le développement des germes, comme fondé sur les faits les moins équivoques & sur les observations les plus conséquentes?* Tous mes écrits sont pleins de la doctrine de l'évolution des germes: il n'est aucun Auteur, sans exception, qui s'en soit plus occupé que moi, & qui ait tâché de l'établir sur de meilleures preuves. Il me paroît moralement impossible que M. PIRRI ait pu se méprendre un instant sur une chose aussi évidente; & puisque, malgré une telle évidence, il ose mettre dans ma bouche un aveu si contraire à tout ce qu'il connoît de ma manière de penser sur le sujet dont il s'agit, je me crois fondé à en conclure que son écrit ne lui a point été dicté par l'amour pur & désintéressé du vrai. Mais en voilà déjà trop sur un Auteur assez peu

jaloux de l'eſtime du public, pour s'expoſer volontairement au reproche ſi grave & ſi bien fondé de réticence & de mauvaiſe foi. Si vous m'en croyez, vous ne direz qu'un mot de ſon écrit : le réfuter en détail, ce ſeroit lui donner une célebrité qu'il ne mérite pas. Les cryſtalliſations & les précipités chymiques auxquels recourt l'Epigénéſiſte, pour rendre raiſon de la formation du fœtus, ſont des explications uſées, dont la fauſſeté eſt prouvée par les obſervations des meilleurs Phyſiciens.

MÉMOIRE SECOND.

De la fécondation artificielle obtenue dans quelques animaux.

CHAPITRE PREMIER.

Fécondation artificielle du Crapaud terreſtre à yeux roux & à tubercules dorſaux.

CXVIII.

MALPIGHI imagina le premier d'eſſayer la fécondation des animaux par le moyen de l'art; il tira les œufs des ovaires d'un Papillon de ver-à-ſoie, il les baigna avec la liqueur fécondante du mâle; il eſt vrai que cette expérience ne réuſſit pas, les œufs reſtèrent ſtériles. BIBIENA voulut répéter l'expérience, la varier, mais il ne fut pas plus heureux (1): cependant, parce que cette idée avoit été ſans ſuccès pour les œufs de Papillon, on ne devoit pas croire

(1) Act. acad. Bon. T. V, *pars* 1.

qu'elle ſeroit ſans ſuccès dans les animaux dont la fécondation ſe fait hors du corps, comme les Crapauds & les Grenouilles. Dès que je commençai en 1767 à communiquer à mon ami M. CHARLES BONNET mes premières obſervations ſur la préexiſtence des germes dans les Grenouilles, il m'exhorta dans ſa réponſe, à tenter la fécondation artificielle de ces amphibies; comme je compris l'importance de ces expériences pour la Phyſique animale, & ſur-tout pour la génération, je me propoſai dès-lors de les faire; ayant même publié en 1768 mon Prodrome ſur les reproductions animales, je n'y diſſimulai pas ce projet, que je n'ai pu effectuer qu'au printems de 1777, & ſur-tout en 1780 : dans ces deux ſaiſons j'ai pu ſatisfaire ma curioſité; les animaux, qui m'ont fourni les objets de mes recherches, ſont ceux dont j'ai parlé dans les cinq premiers Chapitres du Mémoire précédent.

CXIX.

LE Crapaud terreſtre, à yeux roux & à tubercules dorſaux, étant un de ces amphibies qui s'accouplent d'abord au printems, il fut auſſi celui qui me fournit le premier les ſujets de mes expériences ſur la fécondation artificielle. J'ai dit que la femelle accouplée ſe décharge lentement par l'anus de deux cordons tranſparens & viſqueux pleins de globules noirs, qui ſont les petits Têtards que le mâle arroſe de ſemence & féconde, quand ils ſortent du corps, §. XLV, XLIX, L, LI, LVII. Puis

donc que les Têtards, en ſortant du corps, ſont propres à être fécondés j'eſſayai de les féconder alors par ce moyen.

Ayant détaché un Crapaud mâle accouplé, de ſa femelle, lorſqu'elle étoit ſur le point d'accoucher de ſes Têtards, comme je m'en apperçus par le gonflement du ventre, je la mis ſolitaire dans un vaſe plein d'eau, où quelques heures après elle commença à faire paroître hors de ſon corps deux cordons viſqueux; quand ils eurent la longueur d'un pied, je les coupai près de l'anus; j'en laiſſai un dans le vaſe, & je pris l'autre pour le baigner avec la ſemence du mâle. Je tirai cette liqueur du mâle même arraché à ſa femelle. Quand on a ouvert l'abdomen, il eſt aiſé à un Anatomiſte de trouver les véſicules ſeminales, qui, dans cette eſpèce d'animaux, ſont au-deſſous des teſticules & embraſſent une partie des reins; ils ſont remplis de liqueur ſéminale dans le tems de l'accouplement; ayant donc percé d'abord ces véſicules, & en ayant tiré la liqueur ſéminale, qui étoit tranſparente comme l'eau, que je mis dans un cryſtal de montre, j'en baignai le morceau de cordon avec un pinceau; & comme la quantité de la ſemence, qui égaloit à peine le poids de deux grains, ne pouvoit ſuffire qu'à humecter les deux tiers du cordon, je me bornai à cette partie, que j'humectai dans l'air, & que je plaçai enſuite dans un vaſe plein d'eau, ſemblable à celui où j'avois mis l'autre cordon non-fécondé. Je fis cette expérience le 16 de Mars, la ſaiſon

étoit froide, peu propre au développement des Têtards ; de sorte qu'il me fallut plus de tems pour savoir l'issue de mon expérience, qui m'intéressoit si fort. Pendant les cinq premiers jours, j'observai ces cordons plusieurs fois chaque jour, sans y appercevoir aucune différence sensible ; le mucus s'étoit aggrandi dans tous les deux, ils avoient conservé leur figure orbiculaire : mais le sixième jour je me flattai que mon expérience ne seroit pas inutile ; plusieurs Têtards, contenus dans les deux tiers du cordon humecté par le pinceau, plongé dans la liqueur séminale du Crapaud, commençoient à s'alonger, tandis que les Têtards de l'autre tiers du cordon conservèrent leur rondeur, de même que ceux de l'autre vase que je n'avois pas touché ; le septième jour mes espérances s'accrurent, & l'alongement des Têtards s'augmenta ; ils augmentèrent en grosseur, & cet alongement comme la grosseur continuèrent de croître pendant les jours suivans : de sorte qu'il ne me resta plus de doute sur le développement des Têtards & le succès de la fécondation artificielle ; au onzième jour, les Têtards se mouvoient dans l'amnios ; au treizième, ils en étoient sortis, ils nageoient librement dans l'eau : au contraire, les Têtards non-fécondés étoient restés comme ils étoient ; ils commencèrent même à se corrompre à la surface, & ils se pourrirent tout à-fait : j'étois donc parvenu à donner artificiellement la vie à cette espèce d'animaux, en imitant la Nature

dans

dans les moyens qu'elle emploie pour multiplier ces amphibies. On se peindra aisément le plaisir que j'éprouvai en considérant un succès si peu attendu ; & l'on ne doutera pas que je n'aie souvent répété & varié cette expérience, pour en tirer les utiles conséquences qui pourroient convenir à ce sujet.

CXX.

Tous les Têtards des deux tiers du cordon fécondé ne naquirent pas ; j'en comptai 113 en vie, & 63 qui ne se développèrent pas : j'imaginai donc que ces derniers n'avoient peut-être pas été touchés par la liqueur séminale, dont j'eus une quantité si petite ; je me proposai de répéter l'expérience sur un autre morceau de cordon, au moment où il sortiroit de l'anus de la femelle, séparée du mâle depuis quelques heures. Ce morceau étoit long de cinq pouces, & je pus le baigner entièrement de la liqueur séminale, ayant tiré toute celle qui étoit dans les vésicules séminales du mâle que j'avois ôté à cette femelle, de même que celle que me fournit un autre mâle ; & je dois avertir ici, que pour trouver les vésicules séminales pleines de semence, il faut les ouvrir quand les mâles sont accouplés, la quantité est alors environ de deux grains, & quelquefois près de trois. Au contraire, lorsque les mâles ne sont pas accouplés, ils n'ont point de liqueur séminale, ou ils en ont très-peu ; les vésicules elles-mêmes sont alors si flasques, qu'on peut à peine les découvrir. Je trouvai que la plus grande partie des Tê-

tards de ce cordon, que j'avois fécondés avec abondance, s'étoit développée ; la saison étant plus avancée, & par conséquent moins froide que dans ma première expérience, §. CXIX, les Tétards s'alongèrent au bout du cinquième jour ; dans le dixième, ils donnèrent des signes de vie, & dans le onzième ils nageoient ; il y en eut 107 de développés, & 8 qui ne naquirent pas, ou parce qu'ils ne furent pas fécondés, ou parce qu'ils étoient en mauvais état ; j'avois observé, dans les fécondations naturelles, qu'entre un grand nombre de Tétards qui naissoient, il y en avoit toujours quelques-uns qui ne se développoient pas.

CXXI.

Ces deux fécondations artificielles furent opérées sur les cordons sortis de la femelle & tombés dans l'eau ; j'avois imité la fécondation naturelle des Crapauds & des Grenouilles, qui se fait dans cet élément ; mais mes observations m'avoient fait remarquer que cette fécondation réussit dans un lieu sec, quand on force ces animaux accouplés à y rester ; c'est par ce moyen que j'ai découvert comment s'opère la fécondation naturelle, §. XLVII, XLVIII, XLIX : il me sembloit donc que la fécondation artificielle pouvoit aussi s'exécuter de cette manière, mais je voulus m'en assurer par une expérience : je mis donc une femelle de Crapaud dans un lieu sec, elle accoucha des deux cordons, j'en pris un, que je mis dans l'eau, après l'avoir baigné dans la liqueur séminale du mâle ; &

je plaçai à côté un autre morceau du cordon non-fécondé ; au bout de douze jours, tous les Têtards de ce morceau étoient à demi-pourris, tandis que les autres nageoient dans l'eau.

Je fus attentif à rechercher si les Têtards, fécondés artificiellement, naissoient plus tard que ceux qui étoient fécondés naturellement. J'avois deux Crapauds accouplés, je laissai sortir une portion du cordon, que le mâle humecta de sa semence ; alors je les séparai & je coupai les deux cordons très-près de l'anus de la femelle ; ensuite j'attendis qu'elle accouchât d'une autre portion de cordon, que je coupai au bout d'un quart-d'heure, & que j'humectai avec la semence ôtée des vésicules du même mâle, que j'avois enlevé à cette femelle. Je plaçai cette portion du cordon, fécondée artificiellement, à côté de la portion fécondée naturellement, dans le même vase plein d'eau ; mais les Têtards de ces deux portions du cordon se développèrent, s'animèrent & naquirent dans le même tems ; cette expérience se confirma dans les Grenouilles & les Crapauds.

CXXII.

Nous avons imité jusqu'à présent la Nature en fécondant artificiellement les Têtards lorsqu'ils sortent du sein de leur mère, comme ils sont fécondés dans l'accouplement naturel. Qu'arrivera-t-il en tentant cette fécondation dans le corps ? nous savons que les Têtards sont d'abord renfermés dans les ovaires, qu'ils

paſſent enſuite dans les canaux des œufs, qu'ils deſcendent enfin dans l'utérus ; ſeront ils propres à ſe développer, quand ils auront été fécondés dans ces trois circonſtances ? Je commençai à réſoudre ces queſtions en m'occupant des Tétards renfermés dans l'utérus. Cet organe eſt diviſé en deux cellules par une membrane, ces cellules ſont remplies de Tétards ; quand ils ſont ſortis des canaux des œufs, ils y ſont enveloppés dans leurs cordons glutineux, & ce cordon eſt ployé comme le fil en pelotton ; mais il eſt facile à dévuider ; on le tire entier hors de l'utérus, en le tenant légérement attaché avec la pointe d'une mollette ; ayant donc ouvert l'abdomen de pluſieurs femelles accouplées, lorſque je ſavois que leur uterus étoit rempli de ce cordon en pelotton, ce qui ſe trouve toujours ainſi quand il commence à ſortir par l'anus : alors j'en tirai une partie par l'anus, je la baignai avec la ſemence du mâle, je la mis dans l'eau d'un vaſe, & je plaçai dans le même tems, & dans un autre vaſe, le reſte de ces cordons qui étoient dans l'utérus ; mais ceux-ci ne naiſſoient jamais, tandis que ceux que j'avois fécondés naiſſoient toujours. Les Tétards, deſcendus dans l'uterus, ont donc acquis cette maturité néceſſaire pour la fécondation.

Pendant ces expériences, il m'arriva un accident qui mérite d'être rapporté ; ayant obſervé pluſieurs fois au microſcope la ſemence de ces Crapauds, j'y trouvai une foule de vers ſpermatiques, qui ſont oblongs comme ceux des

Grenouilles, & qui, dans leur mouvement progreſſif, ont un petit tremblement, & tordent légérement leur corps; mais deux fois je vis cette ſemence ſans vers, & ayant baigné des Tétards, tirés de l'utérus, avec cette ſemence ſans vers, ils furent auſſi bien fécondés que ceux qui avoient été baignés avec cette ſemence chargée de vers ſpermatiques.

CXXIII.

Je tentai enſuite ces expériences ſur les Tétards renfermés dans les canaux des œufs, & qui y ſont tandis que les femelles ſont accouplées : voici le ſuccès de ces expériences. Quand les Tétards ſe trouvèrent le plus au large, dans le voiſinage de l'utérus, pluſieurs de ceux que je baignai dans la ſemence du Crapaud mâle, ſe développèrent; mais ceux qui furent plus près des ovaires, dans la partie la plus étroite des canaux des œufs, qui eſt vers le cœur, ceux-là ne ſe développèrent pas, quand je les eus baignés avec la ſemence du mâle. Il me ſemble que je puis expliquer cette différence : la glu qui lie enſemble les Tétards, & qui forme les deux longs cordons, ſe prolonge dans ces canaux tandis que les Tétards les traverſent, de manière qu'en y entrant ils ſont entièrement privés de la glu; d'où il réſulte que les Tétards, qui auront voyagé le plus long-tems dans ces canaux, ou qui ſeront les plus prêts à entrer dans l'utérus; ſe trouveront auſſi enveloppés d'une plus grande quantité de glu. Cette glu, comme je l'ai dit, a été deſtinée par la nature pour nour-

rir les Tétards. Ceux donc qui ſeront couverts d'une ſuffiſante doſe de glu, ou qui ſeront voiſins de l'utérus, ne ſeront pas inutilement baignés par la ſemence, comme ceux qui n'ont point cette glu, ou qui en ont très-peu, & qui périroient par défaut de nourriture, quand ils auroient été fécondés. Mais j'ai été encore mieux convaincu de la néceſſité de cette glu pour le premier développement des Tétards, parce que tous ceux que j'en dépouillai entiérement périſſoient, quoiqu'ils fuſſent baignés par le ſemence du mâle, & il n'y avoit qu'un petit nombre qui naquiſſent, lorſque je leur ôtai une partie de la glu. En ouvrant une femelle accouplée, je trouvai tous ces Tétards dans l'abdomen; ils étoient noirs comme lorſqu'ils ſont mûrs; mais ils étoient ſans glu, parce qu'ils n'avoient pas traverſé les canaux des œufs. Ces fœtus, baignés de la ſemence du mâle, ne ſe développèrent point.

CXXIV.

PAR la même raiſon, les Tétards tirés des ovaires ne devoient pas naître après avoir été fécondés artificiellement. Les ovaires ſont formés par deux grands lobes, compoſés de plus petits; ils ſont tous remplis de petits Tétards, qui y ſéjournent juſqu'au moment où les mères doivent propager l'eſpèce; ils ſe détachent alors des petits pédicules auxquels ils ſont attachés dans l'ovaire. Je pris donc pluſieurs de ces Tétards, qui étoient ſur le point de ſe détacher des ovaires, je les arroſai de la liqueur ſéminale du mâle, mais toujours inu-

tilement. Cette expérience me fit naître une ſingulière idée. J'avois vu que quelques femelles de Crapauds & de Grenouilles, pendant qu'elles étoient accouplées, étoient ſujettes à avoir l'abdomen crevé là où les ovaires ſe trouvent, que, quoiqu'elles ſoient dans cet état fâcheux, elles ne meurent pas d'abord, mais qu'elles peuvent encore accoucher des deux cordons, & que les Têtards naiſſent fort bien, quand ils ont été fécondés artificiellement ou naturellement; il eſt ſeulement néceſſaire de tenir ces Grenouilles au ſec, parce que l'eau, en entrant dans l'abdomen, les feroit périr avant l'accouplement. Qu'arriveroit il, me diſois-je, ſi, ouvrant l'abdomen d'une Grenouille, je faiſois parvenir la liqueur ſéminale dans les ovaires; les Têtards qui ſortiroient enſuite par l'anus, après avoir traverſé les canaux des œufs & l'utérus, ſe développeroient-ils; Quoique je n'eſpéraſſe rien de cette expérience, je voulus la tenter. Je fis donc un trou à l'abdomen de deux femelles, j'y injectai, ſur les ovaires de chacune d'elles, une groſſe goutte de ſemence par le moyen d'un petit tube inſéré dans le trou; je fis une légère ouverture à la membrane qui enveloppoit l'ovaire, & j'y introduiſis par cette ouverture une nouvelle goutte de ſemence, afin qu'elle touchât immédiatement les Têtards. Un de ces deux Crapauds périt cinq heures après l'opération avec les Têtards dans les ovaires; mais l'autre accoucha d'une partie, & ils furent bien enveloppés de leur glu, comme s'ils avoient été

accouchés pendant la ſanté de leur mère. Je gardai avec grand ſoin ces Tétards dans l'eau, mais aucun ne naquit : ce qui me fit voir combien cette glu nourricière étoit néceſſaire pour ces petits êtres, puiſqu'ils périſſent après avoir été fécondés, quoiqu'ils ſoient enſuite enveloppés dans la glu.

CXXV.

Je n'avois plus de doutes ſur les fécondations artificielles, répétées ſi ſouvent avec ſuccès ; mais j'imaginai de tenter cette fécondation avec le ſuc exprimé des teſticules, ce qui ne me parut pas improbable, puiſque les teſticules ſont les organes où la ſemence ſe forme, s'élabore & devient propre à la génération ; la petiteſſe de ces corps ne me permettoit pas d'avoir ce ſuc bien pur : il ne me reſtoit donc qu'à les couper en morceaux & à en exprimer le ſuc, afin de m'en ſervir pour la fécondation. Les deux teſticules dans le Crapaud terreſtre, à yeux roux & à tubercules dorſaux, ſont ſur la partie ſupérieure des reins ; leur couleur extérieure eſt jaune, leur forme ovale, ils ſont un peu plus gros par un bout que par l'autre, ils reſſemblent à ceux des petits cocqs ; dans le tems de la génération ils ſont entièrement mols, pleins d'une liqueur aſſez denſe, & légèrement viſqueuſe : ayant raſſemblé une portion de cette liqueur dans un verre de montre, j'en baignai, avec un pinceau, une centaine de Tétards en partie tirés de l'utérus, & en partie près de ceux qui étoient naturellement accouchés ; le ſuccès ne pouvoit

être plus heureux ; ils naquirent fort bien ; & en répétant cette expérience, elle me réuſſit toujours. Je comparai la vertu fécondatice de la ſemence avec celle de la liqueur des teſticules ; & je trouvai que les Têtards, fécondés par toutes deux, naiſſoient égalemet vîte, mais que le ſuc des teſticules en faiſoit naître un plus petit nombre, ſans connoître ſi cela provenoit d'un défaut d'activité ou d'épaiſſeur qui lui ôtoit le pouvoir de ſe répandre ſur les Têtards comme la ſemence.

CXXVI.

En compoſant ce Chapitre, dans le mois de Mai de l'année 1780, un Pêcheur m'apporta une eſpèce de Crapaud, dont je n'ai pas décrit la génération, parce que je ne le connoiſſois pas ; mais je crois qu'il convient pourtant d'en donner une courte notice. Ce Crapaud eſt plus petit que le Crapaud terreſtre puant ; il a les couleurs de celui-ci, mais il eſt un peu plus blanc ſous le ventre : ces deux Crapauds ſont cependant deux eſpèces différentes par la différence de leur organiſation & de leurs mœurs ; le Crapaud puant a la peau du dos comme le chagrin, ſa forme eſt alongée, & en marchant il s'élance comme les Grenouilles ; l'autre a la peau liſſe, ſon corps eſt ramoncelé, & il ne va que par petits ſauts. Le premier, en parlant du mâle, a un cri qui reſſemble au ſifflement de l'homme, le ſecond a un cri obſcur ; ce qui prouve que l'organe de la voix eſt différent. Les parties de la génération ſont auſſi différentes dans les

femelles. Les Crapauds puans accouchent de deux cordons qui tombent de l'anus ; mais ces derniers Crapauds n'accouchent que d'un seul, l'odeur des premiers est si puante qu'ils en ont hérité leur nom ; les autres ont une odeur qui ressemble à celle de l'ail. Enfin, le mâle du Crapaud puant, accouplé avec sa femelle, la tient embrassée avec les mains au travers du thorax, & l'autre, en embrassant sa femelle, passe ses mains sous l'abdomen ; ainsi ce Crapaud ne peut se confondre ni avec le Crapaud terrestre à yeux roux & à tubercules dorsaux, ni avec le *Bufo igneus* de ROESEL, parce que ce dernier a la partie inférieure du corps peinte de taches dorées, couleur de feu, dont on ne trouve aucune trace dans l'autre dont je parle.

Le premier que j'eus étoit accouplé avec sa femelle, qui accouchoit de son cordon par l'anus ; j'eus le spectacle de M. DEMOURS, §. CII : placé sur la paume de ma main, ce couple amoureux éprouva bien d'abord quelque frayeur, mais bientôt après la femelle continua son accouchement, comme l'Observateur François l'avoit vu ; je ne vis pourtant pas, comme lui, le mâle faire les fonctions d'accoucheur en tirant le cordon hors de l'anus avec les doigts postérieurs des pieds ; mais j'observai bien ce qu'il ne vit pas : je vis clairement le mâle arroser de sa semence le cordon à mesure qu'il sortoit de l'anus de la femelle ; & je prolongeai ce spectacle pendant treize minutes, au bout desquelles j'ouvris le mâle & la femelle pour les expériences suivantes.

Ayant ouvert l'utérus de la femelle, j'en tirai le reſte du cordon, dont la longueur étoit environ d'une aune; je le partageai en quatre portions, j'en laiſſai une ſans la toucher, l'autre fut baignée avec la liqueur ſéminale trouvée dans les véſicules ſpermatiques du mâle; la troiſième fut humectée avec le ſuc exprimé des teſticules, & la quatrième avec deux gouttes de cette ſemence, dont le mâle avoit fécondé le cordon lorſqu'il ſortoit de l'anus de la femelle, je l'avois recueilli dans un cryſtal de montre. Ces quatre portions furent miſes dans des vaſes ſéparés & pleins d'eau; dans un cinquième vaſe je mis le cordon qui avoit été fécondé par le mâle : les réſultats furent pareils à ce que j'avois déjà obſervé, à l'exception de la partie du cordon qui n'avoit été touchée ni par la ſemence ni par le ſuc des teſticules; les trois autres, au bout de trois jours, firent voir les Tétards animés & nés. Il reſtoit encore à faire voir que la fécondation ſe fait hors du corps de la mère dans cette eſpèce de Crapauds, & que leurs Tétards peuvent ſe féconder artificiellement : mais, ayant eu quatre couples de ces Crapauds, j'eus le plaiſir de voir confirmer encore la vérité de ces deux faits, & je me ſervis des deux autres couples pour des expériences dont je parlerai enſuite.

CXXVII.

Je finirai ce chapitre par une petite digreſſion ſur la manière dont ſe multiplient ces amphibies. Quand le cordon, dont j'ai parlé §. CXXVI,

ſe trouve dans les canaux des œufs, ou qu'il eſt deſcendu dans l'utérus, il eſt intérieurement rempli de globules noirs, qui, lorſqu'ils ſont obſervés ſoigneuſement au-dedans & au-dehors, ont tous les caractères des autres Tétards de Crapauds dont j'ai parlé, quand ils ſéjournent dans les canaux des œufs ou dans l'utérus. Mais ſi, au lieu de conſidérer ces globules dans ces deux états, on les obſerve d'abord après qu'ils ont été fécondés, on voit qu'ils ne diffèrent point de ceux qui n'ont pas été fécondés, ſoit à l'extérieur, ſoit dans l'intérieur; ſeulement enſuite les petits globes noirs non-fécondés blanchiſſent; ils ſe rident à la ſurface; ils ſe fendent en pluſieurs endroits; ils ſe diſſolvent peu-à-peu dans l'eau qu'ils ſaliſſent, & enfin ils diſparoiſſent. Les petits globes fécondés changent auſſi au bout d'un jour, mais d'une manière différente: ſur la ſurface de chacun s'impriment deux ſillons ou lignes courbes liées enſemble de manière qu'elles font un angle; au-deſſous de l'angle il ſe forme une ſaillie; dans le même tems le petit globe noir s'enfle, s'alonge, & s'amincit en pointe. Quelques heures après les petits globes alongés ont encore changé: les deux lignes qui forment l'angle ſont plus creuſes, la ſaillie eſt plus vive, la pointe eſt plus alongée; on trouve encore vers les deux côtés des deux lignes deux très-petits gonflemens qui ne paroiſſoient pas d'abord; un jour enſuite, ou quelque tems encore après, on découvre ces parties qui ſe développent; la cavité des deux lignes eſt la bouche du Tétard,

dont il commence même à ſe ſervir, la ſaillie eſt la ſommité du dos, la pointe & la queue, les deux gonflemens ſont les nageoires, & ces parties deviennent encore plus ſenſibles quand le Tétard commence à s'en ſervir pour nager. La même loi donc de la nature, qui préſide à l'évolution des amphibies dont j'ai parlé, dirige celle de ce nouveau Crapaud : le fœtus appartient à la mère, & la liqueur ſéminale du mâle ne ſert qu'à l'animer & à le développer.

CHAPITRE II.

Fécondation artificielle de la Salamandre aquatique & du Crapaud terreſtre puant.

CXXVIII.

LA fécondation naturelle des Salamandres aquatiques ne ſe fait pas hors du corps, comme celle des Grenouilles & des Crapauds, mais dans le corps de la mère, §. LXXX, LXXXI, LXXXIV : je ne pouvois pas chercher à féconder les fœtus, quand ils ſont accouchés par la mère, mais il me fallut chercher un autre moyen. Ces Salamandres n'ont point d'utérus ; les fœtus, en ſortant des ovaires & entrant dans les canaux des œufs, parviennent en les ſuivant à l'inteſtin rectum, & ſortent par l'anus ; c'eſt par cette ouverture que la ſemence éjaculée par le mâle s'inſinue dans les canaux

des œufs, & féconde les fœtus qui ſont les plus prêts de ſortir du rectum : je l'ai démontré §. LXXXIV, j'ai fait voir que les fœtus plus éloignés, ou hors du rectum, ou qui ſont plus élevés dans les canaux des œufs, ne ſont pas fécondés. il faut qu'ils deſcendent plus bas, & qu'ils prennent la place de ceux qui ont été fécondés, & qui ſont alors accouchés. C'étoit donc les fœtus contenus dans la partie ſupérieure des canaux des œufs que je devois baigner avec la liqueur ſéminale du mâle, comme je le fis, mais ſans ſuccès. Je ſuivis cette méthode. Ayant ouvert les canaux des œufs de la femelle dans leur longueur, & dans le même tems les vaiſſeaux déférens du mâle, j'en tirai la liqueur ſéminale blanche comme le lait, & j'en baignai les fœtus les plus éloignés de l'anus, que je plaçai enſuite dans l'eau. Comme les fœtus naturellement accouchés, ils gagnoient le fond de l'eau, où la glu, dont ils étoient couverts, les tenoit attachés, ſans qu'il en naquit jamais un ſeul. Peu-à-peu cette glu diſparoiſſoit, les fœtus ſe briſoient & ſe diſſolvoient. Je ne rapporterai pas ici la multitude des répétitions de cette expérience, que j'ai faite en la variant de mille manières pour la doſe de la ſemence, ſoit en touchant légérement les fœtus avec cette ſemence, ſoit en les baignant légérement, ſoit en les imprégnant fortement ; mais je n'en fus pas plus heureux. Je dirai ſeulement qu'ayant craint que, dans la place que les fœtus occupoient dans les canaux des œufs, ils ne fuſſent pas

assez enveloppés de glu pour être fécondés, comme il arrive aux Têtards des Crapauds, lorsqu'on les tire de la partie la plus élevée des canaux des œufs, §. CXXIII; & craignant d'un autre côté qu'en les prenant plus bas ils n'eussent déjà été fécondés par le mâle, j'eus recours à un autre moyen, propre à prévenir mes scrupules. J'avois, dans le mois d'Avril, sept Salamandres femelles que j'avois gardées pendant l'hiver dans des vases pleins d'eau: sans avoir eu jamais aucune société avec aucun mâle, elles commençoient néanmoins à accoucher de leurs fœtus, qui périssoient tous, parce qu'ils n'étoient pas fécondés. Je pensai donc de féconder ces fœtus sortant du corps des femelles; alors ils devoient avoir toute leur glu, & sûrement alors ils n'étoient pas fécondés. J'ai remarqué que ces animaux, dans la saison de leurs amours, accouchent de leurs fœtus: l'on presse un peu avec les doigts la partie inférieure de leur corps; si l'on presse de même les mâles, ils déchargent leur semence par l'anus, §. LXXX LXXXIV. Je fis subir cette opération à mes Salamandres vierges; à mesure que les fœtus sortoient, je les baignois de liqueur séminale, que je faisois sortir de quelques mâles rassemblés pour cela: mais, malgré cet expédient, je n'ai pas vu naître un seul de ces fœtus que je gardois si soigneusement dans l'eau

CXXIX.

J'étois découragé par l'inutilité de toutes ces tentatives: j'allois abandonner cette entre-

prise, que je croyois impossible, quand je réfléchis que j'oubliois une circonstance importante. J'ai dit que le mâle répandoit sa semence dans l'eau, & que c'étoit seulement lorsqu'elle avoit été dans ce fluide qu'elle pénétroit dans la femelle & arrivoit aux fœtus contenus dans les canaux des œufs, qui étoient dans le voisinage du rectum, §. LXXX & LXXXI. Il est clair que la semence alors n'est pas pure, mais qu'elle est mêlée plus ou moins avec l'eau : c'est ce qui me fit soupçonner que la semence du mâle de la Salamandre, dans son état de pureté, n'étoit pas propre à la fécondation ; mais qu'il falloit l'étendre dans l'eau. Ayant donc pressé avec les doigts le ventre des sept Salamandres vierges dont j'ai parlé §. CXXVIII, j'en fis sortir sans efforts vingt-sept fœtus que je baignai avec l'eau où j'avois dissous une suffisante quantité de semence : il y en eut dix-sept qui périrent, mais dix se développèrent, & éprouvèrent tous les changemens qu'on observe dans les plus naturellement fécondés, je les ai décrits dans les §. LXXVII, LXXVIII & LXXIX. Par le moyen de cette circonstance, j'imitois la Nature, & j'opérai la fécondation artificielle que je cherchois, & que je confirmai ensuite par plusieurs expériences pareilles, quoique je perdisse toujours un grand nombre de fœtus qui ne se développoient pas : ce qui ne doit pas étonner, puisque j'ai observé la même chose dans la fecondation naturelle, §. LXXXIX.

Le suc exprimé des testicules, quand il étoit mêlé

mêlé avec l'eau, étoit également propre à la fécondation des fœtus, dont il naissoit toujours à-peu-près un tiers, comme de ceux que je baignois avec la semence. Cette rareté des fœtus qui naissoient ainsi par la fécondation artificielle, me fit contenter de ce premier essai; afin de pouvoir prolonger mes fécondations artificielles sur les autres animaux, & en particulier sur le Crapaud puant, qui remplit en très-bonne partie mes desirs.

CXXX.

En parlant de la fécondation artificielle du Crapaud terrestre à yeux roux & à tubercules dorsaux, j'ai dit qu'elle s'opéroit non-seulement sur les Têtards sortis du corps de la mère, mais encore sur ceux qui sont dans l'utérus ou presque au fond des canaux des œufs. Cette fécondation s'opère ou avec la liqueur séminale ou avec le suc des testicules. J'ai répété toutes ces expériences sur le Crapaud puant, & je puis assurer que les résultats ont été les mêmes.

Mais la grande quantité de ces animaux que me procuroient les Pêcheurs, la multitude des Têtards qu'on trouve dans leur utérus, la facilité de les féconder, m'engagèrent à donner une plus grande solidité à ces recherches en répétant ces expériences. Faire naître diverses espèces d'amphibies sans le concours du mâle, étoit une expérience capitale, qui demandoit d'être variée & qui promettoit des découvertes importantes.

Je me proposois de voir ce qui arriveroit en écartant la Nature de sa manière ordinaire d'agir; pour cela, 1°. je cherchai à altérer la

liqueur séminale & le suc des testicules; 2°. je tentai de produire des changemens analogues dans les Tétards que je voulois féconder; il me sembla que cette double recherche devoit être instructive.

Dans les expériences que j'ai rapportées, je me servois, pour féconder les Tétards, de la semence ou du suc des testicules tiré de l'animal vivant. J'obligeai l'animal à rester couché sur le dos, en fixant ses mains & ses pieds sur une planche avec de petits clous; & ayant ouvert le ventre, je cherchai les vésicules spermatiques qui se présentent à l'œil, quand on a enlevé les intestins, sous la forme de deux petites vésicules à droite & à gauche de la vessie, qu'il est bon d'ouvrir pour en faire sortir l'urine, afin de voir mieux ces vésicules; par cette préparation on découvre les testicules, qui sont d'une couleur livide & qui reposent sur les reins: alors je tirai sur-le-champ la semence des vésicules spermatiques, ou le suc des testicules, suivant la nature des expériences que je voulois faire, & j'en baignai les Tétards que je voulois féconder. Je voulus savoir ce qui arriveroit en me servant de cette liqueur séminale après un tems plus ou moins long, qui se seroit écoulé depuis la mort de l'animal. Je crois avoir indiqué dans un de mes ouvrages un moyen de donner sur-le-champ la mort aux Crapauds, aux Grenouilles & à d'autres animaux d'une vie très-dure: j'insinue un stilet dans les vertèbres cervicales. La destruction d'une partie de la moëlle épinière les tue d'abord après une convulsion; au lieu qu'en

leur coupant la tête ils vivent fort long-tems. Après avoir tué un Crapaud terreſtre puant de cette manière, je l'ouvris au bout de trois heures : je trouvai les véſicules ſéminales un peu affaiſſées ; elles ne contenoient pas autant de liqueur ſéminale que lorque l'animal vivant eſt accouplé : je baignai avec cette ſemence quelques Tétards qui étoient encore dans l'utérus, & j'ai toujours employé les Tétards exiſtans dans ce lieu pour les expériences ſuivantes. Ces Tétards ſe développèrent fort bien, & il parut que la ſemence n'avoit pas ſouffert de ſon ſéjour de trois heures dans le cadavre : j'obſervai la même choſe avec un Crapaud qui reſta mort pendant cinq heures & demie ; avec cette différence, que, comme la liqueur ſéminale étoit en fort petite quantité, le nombre des Tétards fécondés fut très-petit. Au bout de ſept heures après la mort du Crapaud, les véſicules ſéminales furent tellement réduites, qu'à peine je pus y trouver une quantité ſenſible de ſemence, qui fit éclore encore les Tétards qui en furent humectés.

CXXXI.

Les conſéquences immédiates de ces deux faits ſont ; 1°. que la ſemence diminue peu à peu dans les Crapauds tués & ſe perd finalement, ce qui eſt conforme aux loix de l'économie organique ; 2°. que la même liqueur ſéminale, en diminuant en quantité, ne perd pas ſa vertu fécondante, au moins dans l'intervalle de ſept heures ; mais cette vertu fécondatrice ſe conſerve-t-elle, dans la ſemence des Crapauds tués,

au-delà de sept heures ? Je ne pouvois le savoir par les moyens que j'ai employés : je pensai donc à retirer la liqueur séminale hors de ces vésicules, & à la garder ainsi dans un petit vase ou dans un petit tube pour en faire usage quand je le souhaiterois. Je recueillis donc la liqueur séminale de trois Crapauds, que je mis dans un petit tube de verre, fermé avec de la cire à cacheter pour éviter l'évaporation, & je baignai avec elle plusieurs Têtards : six heures ne nuisirent point à la vertu fécondatrice de cette semence ; mais dès la septième heure, elle me parut avoir souffert : il n'y eut que les deux tiers des Têtards, qui en furent baignés, qui se développèrent. Au bout de huit heures, elle souffrit encore davantage ; mais neuf heures de séjour dans le petit tube lui ôtèrent entièrement son énergie : car, après en avoir baigné soixante-cinq Têtards, il n'en naquit pas un seul. Cependant cette mesure n'est ni précise ni générale ; elle me paroît dépendre sur-tout de la température de l'air : si elle est trop chaude, la liqueur séminale perd sa propriété fécondante lorsqu'elle est tirée du corps de l'animal dans un espace de tems plus petit que six heures & demie ; mais si la température est fraîche, elle conserve cette propriété au-delà de onze heures, comme je l'ai observé dans le mois de Mai de l'année 1780, pendant lequel on a éprouvé à Paris ces variations subites & considérables dans la chaleur de l'air. Je dirai, de plus, qu'ayant remarqué que le froid favorisoit la conservation de la vertu fécondante

dans la ſemence, je penſai de lui faire éprouver un froid plus grand dans une glacière : au bout de vingt-cinq heures elle y conſerva cette vertu ; mais la nature de la ſemence fait comprendre aiſément pourquoi la chaleur lui devient ſi nuiſible : la ſemence, comme les autres ſubſtances animales, eſt ſujette à la putréfaction, que la chaleur accélère & que le froid retarde. J'ai traité ce ſujet dans mes Opuſcules de Phyſique animale & végétale, lorſque j'ai montré que la chaleur tuoit les vers ſpermatiques de la ſemence tirée du corps de différens animaux, & y développoit en la corrompant d'autres animalcules tels que ceux des infuſions : mais cette putréfaction dans la ſemence des Crapauds eſt, de même, plus ou moins prompte ſuivant l'intenſité de la chaleur, & c'eſt ſans doute pour cela qu'elle devient plutôt ſtérile quand l'atmoſphère qui l'environne eſt chaude.

J'ai dit qu'une forte chaleur ôtoit, au bout de ſix heures & demie, la vertu fécondante à la ſemence des Crapauds : le thermomètre me fit voir cette chaleur déſignée par le dix-huitième degré ; mais je cherchai ce qui arriveroit, ſi, au lieu de tenir cette ſemence pendant ſix heures & demie expoſée à une chaleur de dix-huit degrés, je lui en faiſois éprouver une de trente degrés, & même de trente-deux : pendant deux minutes cette chaleur ne nuiſoit pas à la vertu fécondante de la liqueur ſéminale, mais une chaleur de trente-cinq degrés la lui faiſoit perdre entiérement.

CXXXII.

A l'égard des expériences faites ſur le ſuc des teſticules des Crapauds après leur mort, je laiſſai d'abord les teſticules dans le corps de l'animal tué, pendant un certain tems, comme je fis pour la liqueur ſéminale ; mais les réſultats furent bien différens. On a vu qu'au bout de ſept heures la ſemence avoit preſque diſparu dans les véſicules ſéminales ; cependant, au bout de dix-huit heures, les teſticules du même individu conſervèrent abondamment leur ſuc, & il fut propre à féconder les Têtards ; mais, au bout d'un jour, le ſuc des teſticules d'un Crapaud fut entiérement ſtérile. Ayant répété cette expérience ſur d'autres ſujets, je vis que la ſtérilité de ce ſuc avoit des rapports directs avec la chaleur de l'atmoſphère, ou avec le principe de la putréfaction qui le gâtoit. Dans un degré de chaleur un peu fort de l'arhmoſphère, ce ſuc perdoit ſa fécondité au bout de neuf ou dix heures ; & au bout de trente-quatre heures de ſéjour dans une glaciere, il étoit encore très-propre à la fécondation. Mais en comparant ces expériences avec celles du paragraphe précédent, il en réſulte qu'à égalité de température, le ſuc des teſticules conſerve plus long-tems ſa faculté fécondante que la liqueur ſéminale. Se pourriroit-il plus tard, comme étant enfermé dans les teſticules ? Je le ſoupçonnerois, quoique je n'aie pas fait des expériences directes dans ce but.

CXXXIII.

Si les testicules de nos Crapauds sont tirés du corps de l'animal & exposés à l'air, ils se rident & se dessèchent avant de se pourrir. J'ai voulu voir si, pendant ce dessèchement, ils devenoient stériles; j'ai trouvé qu'ils ne perdoient pas leur faculté fécondante. Tant qu'il reste une petite partie de ce suc, il conserve sa propriété de féconder les Têtards. Les testicules desséchés deviennent durs, ils prennent la ressemblance d'une peau subtile & racornie : il est vrai qu'en les mettant dans l'eau ils reprennent bientôt leur première forme, & en les pressant ils paroissent pleins de suc, mais il est inutile pour la fécondation; ce qui n'est pas étonnant, puisqu'après la dessication, la plus grande partie de ce suc, & peut-être celle qui est la plus efficace, s'est évaporée.

Cette stérilité, opérée dans le suc des testicules par la putréfaction ou le dessèchement, est encore produite par un excès de chaleur : les testicules exposés pendant quelques minutes, ou dans l'eau, ou dans l'air, rechauffés à 35° perdent la propriété de féconder les Têtards.

En combinant ces faits avec les précédens, §. CXXX & CXXXI, il paroît que les mêmes causes rendent la liqueur séminale & le suc des testicules stériles; ce qui devoit être, puisque la liqueur séminale est en bonne partie le suc des testicules, dans lequel aussi j'ai presque toujours trouvé les petits vers spermatiques : ce qui donne à entendre pourquoi les Têtards baignés avec le suc des testicules des Crapauds

tenus long-tems en ſolitude n'étoient preſque jamais fécondés ; non-ſeulement parce que la liqueur ſéminale étoit en très-petite quantité, mais encore parce qu'elle n'étoit pas auſſi bonne. Il étoit inutile de baigner les Têtards avec le ſuc des teſticules de ces petits Crapauds qui n'étoient pas propres à la génération & qui ne s'accouploient pas ; cette liqueur dans les animaux inhabiles à la génération n'eſt pas plus féconde.

CXXXIV.

DANS toutes les fécondations artificielles que j'ai décrites, j'ai toujours employé la liqueur ſéminale pure des différens amphibies, de même que le ſuc des teſticules pur ſans le mêler en aucune manière. J'ai cherché avec réflexion ce qui arriveroit dans les fecondations, ſi je mêlois ces liqueurs fécondantes avec différens corps.

La très-petite différence, qui ſe trouve entre le ſuc des teſticules & la liqueur ſéminale, me fit croire que l'union de ces deux ſubſtances n'altéreroit point la fecondation qu'on tenteroit avec le mélange, comme l'expérience le prouva pluſieurs fois.

Quoique l'eau ſoit un fluide très-différent de ces deux liqueurs fécondantes, il me ſembloit de même qu'il ne devoit pas empêcher les fécondations artificielles; d'autant plus que, dans les fécondations naturelles de ces amphibies, la liqueur ſéminale du mâle étoit lancée dans l'eau, & qu'elle ne tomboit ſur les Têtards qu'après avoir été mêlée dans l'eau. La fécondation ne s'opère dans les Salamandres que lorſque la

ſemence eſt mêlée dans l'eau, §. CXXIX ; & en effet ce fluide ne pouvoit mieux ſeconder la faculté fécondante de la liqueur ſéminale des Crapauds pour développer les Têtards de leur eſpèce : mais je m'arrête ici pour m'occuper ailleurs des réflexions que ce ſujet préſente. Je veux dire encore quelque choſe des expériences que j'ai faites avec d'autres liqueurs.

En ouvrant les véſicules ſéminales des Crapauds mâles, il arrivoit ſouvent que la liqueur ſéminale, tranſparente comme l'eau que j'en tirois, étoit tachée du ſang échappé par l'ouverture faite à l'abdomen. J'ai fait un mélange de ce ſang avec cette ſemence, & j'en ai baigné deux fois une maſſe de Têtards, mais la fécondation ſe fit auſſi bien qu'avec la ſemence ſeule : je dirai même que le ſang mêlé avec la ſemence ſe caille, & qu'on peut l'en ôter de manière que la ſemence reſte parfaitement pure. Je fis paſſer quelques-uns de ces caillots de ſang tirés de cette ſemence ; ils fécondèrent fort bien les Têtards avec les petites particules de ſemence qui reſtoient adhérentes à ces caillots.

Les autres humeurs de nos Crapauds, ſoit mâles, ſoit femelles, comme la bile, la ſalive, les liqueurs tirées du foie, des poumons, des reins, l'urine elle-même qu'on croit brûlante & vénéneuſe, n'ont point changé les propriétés fécondantes de la ſemence.

L'urine humaine n'a pas même nui à cette ſemence, quand elle n'entroit dans le mélange que pour une moitié ; les Têtards qui en étoient baignés ſe développoient pour la plus grande

partie, mais le nombre des Têtards développés diminuoit ſi l'on augmentoit la doſe de l'urine, & il n'en naiſſoit point ſi la doſe étoit double.

Le vinaigre employé comme l'urine produiſoit les mêmes effets.

La ſalive humaine étoit tout-à-fait innocente, à moins qu'elle ne fût employée à très-grande doſe.

Mais peut-être demandera-t-on ſi la liqueur ſéminale s'incorporoit avec les ſubſtances qu'on lui joignoit, ou plutôt ſi les parties de la ſemence flottoient ſeulement dans ces fluides ſans s'y diſſoudre, comme l'huile dans l'eau; alors la fécondation ne ſeroit plus ſurprenante. Je puis répondre que le mélange étoit du premier genre, & je ſuivois les évènemens, non-ſeulement à l'œil nud, mais encore armé d'un verre.

La ſemence unie à l'eau faiſoit un fluide homogène, qu'on auroit pris pour l'eau pure; en la mêlant avec le vinaigre noir, le mélange étoit un peu noir; & avec le blanc, il conſervoit ſa tranſparence : dans les deux cas le vinaigre avoit perdu ſon piquant, ce qui prouvoit l'intimité du mélange; on obſerve la même choſe pour l'urine.

Je répétai ces expériences ſur le ſuc des teſticules, & il ne me parut pas que les mélanges nuiſiſſent à ſa faculté fécondante; & comme ce ſuc bleuiſſoit un peu les fluides avec leſquels je le mêlois, je ne pouvois douter de la réalité du mélange. Il paroît donc encore, à ce nouvel égard, que le ſuc des teſticules reſſemble beaucoup à la liqueur ſéminale. Je ne dis rien

ici ſur les fécondations obtenues, malgré la prodigieuſe rareté des parties du fluide fécondant dans le mélange fécondateur.

CXXXV.

Je vais faire connoître à préſent les différentes circonſtances où j'ai placé les Têtards avant de les féconder.

Après avoir tué des femelles de la manière décrite dans le Paragraphe CXXX, je laiſſai les Têtards dans l'utérus pendant un tems déterminé, afin de ſavoir au bout de quel tems ces Têtards pouvoient reſter dans l'utérus d'un cadavre, en conſervant le pouvoir d'être fécondés & de naître. Huit heures n'apportèrent aucun changement ſenſible à leur naiſſance : douze heures ne produiſirent encore aucun effet ſur eux ; mais, au bout de treize ou quatorze heures, ces Têtards commencèrent à ſouffrir beaucoup de ce ſéjour. Après avoir fécondé deux cens Têtards, il en périt plus de quatre-vingt : à la ſeizième heure du ſéjour de ces Têtards dans l'utérus de leur mère morte, il y eut trois Têtards morts ; & je donne ce nombre, parce qu'il m'eſt arrivé d'en compter ce nombre dans un quatrième Crapaud tué, quoiqu'ils n'euſſent pas fait le même ſéjour dans le ſein du cadavre ; ce qui confirme la maxime des Philoſophes les plus exercés, qui croient la répétition des expériences pour la confirmation d'une vérité phyſique, non-ſeulement avantageuſe, mais néceſſaire.

Le froncement qu'avoient éprouvé les trois premiers Têtards, leur mucilage qui s'étoit

épaiſſi, un commencement de pourriture qui frappoit le nez, étoient des indices trop sûrs pour croire que ces Têtards ſe développeroient après avoir été baignés par la liqueur ſéminale; mais je pouvois au moins ſoupçonner qu'en répétant les expériences dans un tems moins chaud que celui où je fis celles-ci, où le thermomètre montoit à l'ombre à vingt & vingt-deux degrés, les Têtards pourroient ſe conſerver ſains dans l'utérus. J'eus recours à une glacière, dont je m'étois déjà ſervi pour conſerver les deux liqueurs prolifiques, §. CXXXI & CXXXII. Je tins pendant quarante-une heures dans cette atmoſphère froide deux Crapauds morts; les Têtards que je retirai de leur utérus, & que je mouillai avec la liqueur ſéminale, ſe développèrent fort bien.

CXXXVI.

Je n'ai point eu le tems d'examiner ce qui arriveroit à des Têtards baignés dans diverſes liqueurs. Je n'ai eſſayé que l'eau; & comme c'eſt le fluide dans lequel les mères vivent, & où leurs Têtards prennent la vie, il ſemble qu'elle devoit leur être peu nuiſible. Ayant laiſſé pendant quatre heures les Têtards tirés de l'utérus d'un Crapaud vivant, j'en baignai quelques uns avec la liqueur ſéminale, j'en baignai d'autres avec le ſuc des teſticules; mais au bout de quelques jours ils pourrirent tous, & la pourriture ne tarda pas à ſe faire remarquer dans d'autres Têtards fécondés, qui ne ſéjournèrent dans l'eau que pendant trois heures, de même que dans ceux qui n'y reſtèrent que deux heures; &

même une. Ce phénomène imprévu excita ma curiosité, pour savoir combien de tems pouvoient rester dans l'eau ces Têtards sans périr après la fécondation: les bornes de ce séjour furent seulement de treize minutes, au-delà duquel la plupart des Têtards périssoient après la fécondation; comme je l'ai vu une centaine de fois.

Mais comment l'eau produit-elle un si grand effet dans un tems si court? tandis qu'on peut les conserver dans un lieu sec ou dans l'utérus de leur mère morte pendant plusieurs heures sans qu'ils en soient moins bien fécondés. Pour éclairer ces difficultés, il falloit observer soigneusement ce qui arrivoit aux Têtards, ou au mucilage qui les enveloppe, pendant qu'ils sont dans l'eau. J'ai déjà dit souvent que les Têtards & leur mucilage étoient formés par deux cordons cylindriques très-longs, dont la femelle accouche: ces cordons aussi-tôt qu'ils touchent l'eau vont à fond; mais quelques heures après, s'il fait chaud, ils surnagent & restent toujours à fleur d'eau; ce qui n'arrive que parce que, s'étant gonflés, ils sont devenus plus légers: & les sens font voir l'augmentation de leur volume, que la mesure exacte des cordons, prise avant leur immersion, démontre quand ils surnagent après elle; cet accroissement de volume ne peut être produit que par l'eau, qui pénètre dans ce mucilage des cordons, qui les dilate, les augmente & les force à occuper un espace plus grand, puisque les cordons laissés à sec n'augmentent point en diamètre sensiblement, & que ceux qui ont été dans l'eau en laissent échapper assez quand on les presse. Il résulte donc

de-là que l'eau peut empêcher la fécondation ; parce que la ſemence pour féconder les Têtards, devant traverſer le mucilage qui les entoure pour arriver juſques à eux, ſoit en s'inſinuant par les pores ou par d'autres voies faites à cet uſage ; peut être alors ces portes de communication, qui ſont ouvertes quand les cordons ſont ſecs, laiſſeront un libre paſſage à la ſemence au travers du mucilage ; & elle paſſera juſques aux Têtards. Mais ſi ces portes ſont fermées, ce qui arrivera quand elles ſeront remplies d'eau, après un certain ſéjour des cordons dans l'eau, alors au bout d'un certain tems d'immerſion la ſemence ne pourra plus pénétrer juſques aux Têtards ni les féconder.

CXXXVII.

Cet obſtacle, dans la fécondation naturelle des Crapauds, a été prévu pas la nature, les mâles des Grenouilles & des Crapauds accouplés, lancent leur ſemence ſur le mucilage qui renferme les Têtards pendant qu'ils ſont dans l'eau, mais ce n'eſt que quelques inſtans après l'accouchement ; & j'ai vu que les mâles baignent les Têtards de leur ſemence à meſure qu'ils ſortent de l'anus, de manière qu'ils ne reçoivent alors l'impreſſion de l'eau, qu'après avoir reçu celle de la ſemence. Et comme ſi ces mâles prévoyoient l'inutilité de leurs efforts pour féconder les Têtards qui ont ſéjourné pendant quelque tems dans l'eau, ils ne veulent jamais les baigner avec leur ſemence. Je laiſſai ſolitaires quelques femelles qui accouchoient ; quand elles avoient donné le jour à une certaine quantité de leurs cordons, je leur

donnai pour compagnes des Crapauds mâles, qui ne tardoient pas à s'accoupler avec elles ; ils fécondoient les Têtards qui ſortoient de l'anus de la femelle ; mais ils laiſſoient les autres ſans les toucher. J'ai dit que ces Crapauds ſembloient prévoir ce qui arriveroit ; mais il eſt bien clair que je n'ai pas prétendu que ces amphibies diſtinguaſſent les Têtards propres à être fécondés de ceux qui ne l'étoient pas : la manière dont ils s'accouplent les détermine à féconder ſeulement les Têtards les plus près de l'anus en ſortant de la femelle, qui ſont alors ſur le point d'entrer dans l'eau, de ſorte que ſans le ſavoir ils rempliſſent le vœu de la Nature, qui eſt la propagation de l'eſpèce : d'où il réſulte que, quoique la fécondation des Crapands, des Grenouilles, & peut-être des Poiſſons, ſuivant l'opinion vulgaire, ſe faſſe hors du corps de la mère ; cependant, les fœtus ne ſont pas fécondés, lorſqu'ils ſont ſur le fond de l'eau, comme je l'ai vu dans toutes les eſpèces de Grenouilles & de Crapauds dont j'ai parlé ; car, ayant mis dans des vaſes pleins d'eau pluſieurs portions de cordons, tirés de l'utérus avec des mâles, je n'en ai jamais vu un ſeul ſe développer, quoique les véſicules ſéminales de ces mâles fuſſent pleines de ſemence, & quoique je les euſſe ſéparés d'une femelle pendant l'accouplement : je pouvois donc en inférer qu'il ne s'étoit pas alors répandu une goutte de ſemence, puiſque cette goutte, comme je le prouverai, étoit ſuffiſante pour faire naître pluſieurs Têtards.

CHAPITRE III.

Fécondation artificielle dans la Grenouille des arbres & dans la Grenouille aquatique.

CXXXVIII.

SI je n'ai pu faire qu'un petit nombre d'expériences relativement à la fécondation artificielle de la Salamandre aquatique, je n'en ai pas fait davantage pour la Grenouille des arbres, non-seulement à cause de la difficulté qu'on éprouve pour le développement de leurs fœtus, comme on l'a vu au Paragraphe CXXIX, mais encore à cause de la rareté de ces animaux; je n'en ai pu avoir que quatre pendant que je faisois ces expériences. Je puis donc seulement assurer le Lecteur, que j'ai vérifié sur quatre Grenouilles des arbres accouplées, la fécondation artificielle opérée par le moyen de la liqueur séminale & le suc des testicules. C'est pour cela que je passe aux Grenouilles vertes aquatiques, qui sont très nombreuses dans les campagnes de Pavie; elles m'ont fourni tous les moyens de faire toutes les expériences que j'ai voulu. Mais avant d'aller plus loin, je veux décrire les parties de la génération des mâles, ayant déjà fait connoître dans le premier Mémoire celles des femelles.

Quand

Quand on ouvre l'abdomen, & quand on ôte du milieu les inteſtins, on voit la veſſie, les véſicules ſpermatiques, & les teſticules : la première eſt très-voiſine de l'anus ; elle ſemble diviſée en deux lobes égaux, quoiqu'elle n'offre qu'une ſeule cavité, comme il paroît par l'urine, qui ſort toute d'un lobe ; mais il peut communiquer avec l'autre par un trou : ſi la veſſie eſt pleine d'urine, les véſicules ſpermatiques ſont en partie couvertes ; mais ſi l'urine eſt vuidée, ces véſicules ſautent aux yeux. Elles ſont ſituées un peu plus haut que la veſſie, elles ſont compoſées d'une membrane très-mince, au travers de laquelle on voit la ſemence, qui eſt limpide comme l'eau, dans la partie ſupérieure ; elles ont chacune un appendice aſſez long, qui s'implante dans les épidydimes des teſticules, que nous appellerons *vaiſſeaux déférens*. On a obſervé quelquefois dans les Salamandres aquatiques quatre teſticules ; & j'ai trouvé cette obſervation très-vraie, mais je n'ai point vu cela dans les Salamandres & les Grenouilles : notre Grenouille en a deux, qui ont la couleur du jaune d'œuf ; ils ſont extérieurement grainés à-peu-près comme les teſticules des Crapauds, & on les voit remplis de ſucs ; ce qui arrive ſur-tout quand les mâles ſont accouplés ; alors les véſicules ſéminales regorgent de ſemence, comme je l'ai remarqué §. CXX.

CXXXIX.

J'EMPLOYAI ces deux liqueurs pour mes fécondations artificielles, dans mes premières

expériences ; je fécondai des Têtards fraîchement tirés des femelles en vie, avec ces sucs tirés des mâles en vie ; ensuite je variai ces expériences avec des liqueurs vieilles, & qui n'étoient pas loin de se putréfier, ou bien avec des Têtards dans différentes circonstances : enfin, je mêlai ces liqueurs avec d'autres substances étrangères ; les résultats de ces expériences furent, pour ce qui est essentiel, parallèles à ceux que j'ai racontés avec les variations que j'ai remarquées. Je me bornerai à faire observer celles-ci ; les deux liqueurs prolifiques de la Grenouille verte aquatique ont, toutes choses d'ailleurs égales, conservé plus long-tems leur qualité fécondante hors du corps de l'animal, que celle des Crapauds : mais secondement, elles ont pu résister moins long-tems à une chaleur subite : une chaleur de 32 degrés, pendant peu de minutes, n'ôtoit pas la fécondité à la liqueur séminale des Crapauds, mais elle l'ôtoit à celle des Grenouilles dans les expériences que j'ai faites ; troisièmement, la liqueur séminale de cette Grenouille conserve sa vertu prolifique plus long-tems que celle des Crapauds, quoiqu'elle soit mêlée avec une plus grande dose d'urine humaine que la seconde. Enfin, les Têtards de cette Grenouille conservent moins long-tems leur faculté d'être fécondés, lorsqu'ils restent dans l'utérus de quelques-unes de ces Grenouilles mortes, que les Têtards des Crapauds.

CXL.

Mais je veux amuser la curiosité par de

nouvelles expériences. Pour obtenir la fécondation des Crapauds, ou des Salamandres, ou des Grenouilles, je baignai avec la liqueur prolifique, par le moyen d'un pinceau, le mucilage qui enveloppoit les fœtus, ou bien en plaçant cette liqueur dans un verre de montre, j'y plongeai le fœtus & le mucilage qui le couvroit; il en étoit ainſi entièrement humecté. Mais, eſt-il néceſſaire pour la fécondation que ces fœtus ſoient ainſi environnés de liqueur prolifique? Je ne pouvois le ſavoir que par l'expérience, & l'expérience étoit importante. Dans les Grenouilles, le mucilage qui enveloppe les Têtards, n'eſt point moulé en longs cordons, comme ceux du Crapaud à yeux roux, ou du Crapaud puant, §. XLV, LXVIII, mais il eſt arrondi en petites ſphères, qui renferment au-dedans d'elles un Têtard. Ces ſphères, tirées de l'utérus, peuvent aiſément ſe ſéparer; j'en pris quelques-unes, que je ſéparai & que je baignai entièrement de ſemence; j'en baignai d'autres à moitié, d'autres à un tiers de leur ſurface; enſuite je les mis dans l'eau. Preſque tous ces Têtards naquirent; ce qui me fit comprendre qu'il ſuffiſoit pour les féconder, de baigner ſeulement avec la ſemence une partie de leur mucilage; les Têtards de cette Grenouille ont un hémiſphère blanc, & l'autre noir, §. XIV, ils ſe fécondent également, ſoit en fécondant la partie du mucilage, qui correſpond à l'hémiſphère blanc ou à l'hémiſphère noir: en général, il eſt indifférent quelle que ſoit la partie de ces petites ſphères que touche la

liqueur séminale ; les Têtards en sont également fécondés.

J'ai dit que la plus petite partie des sphères, que j'avois baignées de liqueur, étoit environ le tiers de leur surface : mes recherches ne se sont pas bornées-là ; j'ai diminué de plus en plus le petit espace des sphères, baigné par la liqueur séminale, jusques-là qu'il n'y eut que la surface de ces sphères, couverte par la pointe d'une plume à écrire, & même d'une aiguille mouillée de la liqueur séminale, qui en fut imprégnée par un seul attouchement ; cependant, quoique la quantité de la liqueur séminale fût si petite, la fécondation n'en fut pas moins opérée avec la même promptitude que celle des sphères baignées entièrement de semence. Je fus curieux de voir encore si cette gouttelette de liqueur spermatique, qui fécondoit les Têtards renfermés dans les petites sphères qu'on en avoit touchées, en féconderoit d'autres qui leur seroient contiguës. Je plaçai pour cela, dans douze verres de montre pleins d'eau, vingt-quatre de ces petites sphères, tirées de l'utérus d'une Grenouille ; de sorte qu'il y eut deux de ces petites sphères dans chaque verre de montre : elles étoient placées de manière qu'elles se touchoient, & qu'elles étoient attachées ensemble par leur glu naturelle. Ensuite, avec la pointe d'une aiguille, baignée de la semence du mâle, je touchai une des sphères dans chacun de ces verres, de sorte qu'il y en eût une qui ne fût point touchée ; mais comme il y eut vingt-

deux Têtards qui naquirent, il faut croire que chaque gouttelette ſpermatique avoit fécondé deux Têtards. Je répétai cette expérience avec le même ſuccès, je la variai même en augmentant le nombre des Têtards. Dans le premier cas, le nombre des Têtards nés fut toujours pour l'ordinaire double de celui des Têtards fécondés par l'attouchement de la ſemence: dans le ſecond il le fut toujours; & même, comme à chaque petite ſphère touchée par la ſemence, j'en laiſſai quelquefois deux autres unies, ſouvent les Têtards de ces deux ſphères ſe développoient. Il faut donc en conclure que la liqueur ſpermatique de la Grenouille verte aquatique eſt ſi énergique, qu'une gouttelette d'une prodigieuſe petiteſſe ſuffit pour féconder pluſieurs Crapauds.

CXLI.

En réfléchiſſant ſur cette expérience étonnante, il me parut que la petite gouttelette ſpermatique ne pouvoit avoir fécondé les Têtards qu'après avoir traverſé une portion des petites ſphères mucilagineuſes; de ſorte qu'il étoit curieux de ſavoir ce qu'il ſeroit arrivé en augmentant du double l'épaiſſeur de ce mucilage, & en conſervant la petite portion de la ſemence: je plaçai donc de petites ſphères ſolitaires dans des verres de montre, avec les pointes très-fines de deux très-délicates pinces, j'ôtai la glu de chaque ſphère; de ſorte que, ſans aucune rupture, je vins à former un fil viſqueux d'un pouce environ de longueur; je tins ce fil tendu horizonta-

lement, & je touchai ſon extrémité une fois avec la pointe d'une aiguille mouillée de ſemence ; ayant ainſi diſpoſé les choſes, j'attendis le ſuccès. Pluſieurs fois les Têtards périrent, mais ſouvent ils ſe développèrent ; & dans ce cas, il falloit dire que la petite gouttelette ſpermatique avoit traverſé l'épaiſſeur du fil viſqueux, puiſque, comme il étoit horizontal, il ne pouvoit avoir deſcendu dans la longueur de ſa ſurface. L'expérience ſuivante correſpond à celle-ci. Je plaçai dans le fond d'un tube cylindrique de verre, hermétiquement fermé & tenu perpendiculairement, un nombre donné de ſphères glutineuſes, par exemple, une cinquantaine ou environ ; ſur ces petites ſphères, je plaçai un lit de glu, enlevé à de petites ſphères ſemblables; cette glu qui pouvoit avoir un pouce d'épaiſſeur, reſſortoit du tube, & deſcendoit juſqu'au centre, de manière qu'il formoit un entonnoir, qui avoit ſon ſommet au centre ; je laiſſai tomber une goutte plus ou moins petite de liqueur ſéminale ſur ce ſommet, & après qu'elle s'étoit perdue, ce qui arrivoit très-vîte, j'ôtois la glu, & je plaçois les petites ſphères dans l'eau. Lorſque la petite goutte de liqueur ſéminale n'étoit pas ſi petite, tous les Têtards naiſſoient preſque, autrement leur nombre étoit très-petit.

Je répétai l'expérience avec cette ſeule différence, que je ſubſtituai le blanc d'œuf de Poule à la glu dont j'ai parlé, mais alors aucun des Têtards ne ſe développa. Et même une portion

de blanc d'œuf s'étant attachée à la glu des petites ſphères, la putréfaction du blanc d'œuf, qui arriva bientôt après, ſe communiqua bien vîte aux petites ſphères & aux Têtards.

Les deux premières expériences de ce Paragraphe font connoître la grande activité de la ſemence des Grenouilles, puiſqu'étant réduite à une quantité très-petite, à un ſeul point, elle s'inſinue, & traverſe la glu des ſphères ſans perdre ſa vertu fécondante, ſoit que ce paſſage s'opère par les pores de la glu, au travers deſquels elle paſſe librement, ſoit que la ſemence ſoit aſpirée par de petits ſyphons imperceptibles, deſtinés par la nature à être de petits tubes capillaires, propres à boire avidement & à tranſmettre la ſemence juſque dans le corps des Têtards : le blanc d'œuf, qui doit ſervir de nourriture au Poulet, ſi différent du Têtard, doit différer de la glu qui nourrit le Têtard ; d'où l'on peut comprendre pourquoi la ſemence de Grenouille trouve un paſſage au travers de la glu, qu'elle ne trouve pas au travers du blanc d'œuf.

CXLII.

Mais l'étonnement ne finit pas ici. J'ai montré dans le paragraphe CXXXIV, que la liqueur ſéminale ne perd pas la faculté de développer les Têtards, quoiqu'elle ſoit mêlée avec l'eau. Je me propoſai de pouſſer cette expérience ; en voici les réſultats : je combinai donc l'eau & la ſemence de Grenouille, de manière qu'il y eut une moitié de chacune ; ce mêlange fut

très-propre à la fécondation des Têtards : je doublai la quantité de l'eau dans ce mêlange avec le même succès ; les deux tiers des Têtards furent développés. Pour chaque expérience, j'employai la liqueur séminale tirée des vésicules d'une seule Grenouille, elle pesoit environ trois grains ; l'eau n'a pourtant pas une énérgie fécondante, mais comme elle dissout la semence, chacune de ses parties contient une partie de la semence ; aussi, en quadruplant la quantité de l'eau dans le mêlange, je vis naître trois cent Têtards ; tandis qu'avec un mêlange formé de la moitié d'eau & de la moitié de la semence, à peine y en eut-il une centaine. Le succès de cette expérience me fit prendre le parti de mêler trois grains de semence à une livre d'eau, j'y vis naître presque toute la nombreuse famille des Têtards, tirés de l'utérus de deux femelles, & mis dans ce mêlange.

Mais comme l'étonnement qu'on éprouve empêche souvent de considérer comme il faut l'objet qui le produit, je cherchai de le diminuer par cette réflexion. Quand je plaçai dans la livre d'eau les Têtards, ils allèrent au fond suivant leur coutume, & ils y restèrent attachés par leur glu : n'arriveroit-il donc pas que la liqueur séminale des Grenouilles, peut-être plus pesante que l'eau, auroit gagné le fond du vase, où les fœtus des Grenouilles étoient rassemblés ; alors la fécondation des Têtards auroit été produite, non en vertu de la liqueur séminale dispersée dans ce grand volume d'eau,

mais par sa réunion dans un espace bien plus étroit : si cette supposition est vraie, l'étonnement disparoît ; j'imaginai donc ce moyen pour m'en assurer. Je mêlai la semence d'un nouveau mâle de Grenouille dans une livre d'eau, que je laissai reposer pendant une heure : si la gravité spécifique de la liqueur séminale eût été plus grande que celle de l'eau, cette liqueur auroit sans doute gagné le fond : à la fin de l'heure, je fixai à différentes hauteurs des Têtards non-fécondés ; les uns touchoient le fond, d'autres le rasoient, d'autres étoient plus élevés : enfin, en s'élevant graduellement, les derniers étoient presqu'à fleur d'eau. Si la liqueur séminale étoit à fond, la portion seule des Têtards, qui devoit se développer, auroit été celle qui touchoit le fond ; celle-ci effectivement se développa, mais toutes les autres se développèrent également, sans excepter celle qui étoit à fleur d'eau ; je ne remarquai pas même que la portion du fond développât plus de Têtards que les autres, la fécondation parut égale par-tout. Il résulte clairement de là, que la semence est également disséminée dans toute la livre d'eau ; de sorte que trois grains de semence peuvent se répandre dans une masse d'une livre d'eau, sans perdre sa vertu fécondante.

CXLIII.

On devine aisément que je n'en suis pas resté là, & que j'ai varié cette expérience en augmentant la quantité de l'eau du mêlange, jusqu'à ce que la semence eût perdu sa vertu

fécondante par ſa grande diminution, opérée par la grande augmentation de l'eau que l'on combinoit avec elle. En obſervant les conditions de l'expérience précédente, j'employai ſeulement dix-huit onces d'eau, au lieu de douze, mais les Tétards ſe développèrent dans toutes les parties de l'eau, comme dans l'expérience précédente; ces dix-huit onces m'ont paru la plus grande quantité d'eau qu'on peut mêler avec trois grains de ſemence, ſans nuire à ſa force fécondante, puiſqu'en employant deux livres d'eau, le nombre des Tétards, qui ſe développèrent, commença à diminuer; & ſa diminution fut plus grande, lorſqu'on mêla les trois grains de ſemence avec trois livres d'eau: quatre livres d'eau diminuèrent encore le nombre des Tétards développés: enfin, une choſe qui mérite toute l'attention, c'eſt qu'il y eut encore quelques Tétards développés & vivans lorſqu'on mêla vingt-deux livres d'eau avec trois grains de ſemence.

CXLIV.

NOUS avons vu combien peu il faut de liqueur ſéminale pour opérer la fécondation; une goutte de liqueur ſéminale pure, attachée à la pointe d'une aiguille, ſuffit, §. CXL; mais trois grains de cette liqueur, répandus dans douze & même dix-huit onces d'eau, ne perdent rien de leur énergie fécondante, §. CXLII, CXLIII. Voici de nouveaux faits propres à rendre cette vérité encore plus étonnante. On comprend bientôt que les particules de ſemence, renfermées dans une petite goutte

d'eau à peine visible, tirée d'un volume d'eau de dix-huit onces, dans lequel on a mêlé trois grains de semence, doivent être singulièrement petites, cependant elles sont suffisantes pour opérer la fécondation. Je plongeai donc dans ce volume d'eau la pointe d'une aiguille, & je touchai alors avec elle en un point plusieurs sphères glutineuses non-fécondées. Après avoir mesuré la petite goutte attachée à la pointe d'une aiguille, elle me parut $\frac{1}{50}$ d'une ligne ; cependant les Têtards, des petites sphères touchées avec cette petite goutte, se développoient souvent, & même, comme je l'ai observé plusieurs fois, ils naissoient également bien & avec la même promptitude que les Têtards des autres sphères, que je plongeois en même tems dans la semence pure.

CXLV.

Ayant plusieurs livres d'eau dans lesquelles j'avois mêlé trois grains de semence de Grenouille, je ne voulus pas les perdre sans avoir fait les expériences suivantes. Je cherchai si cette eau devenoit stérile par la fécondation d'une multitude de Têtards qu'on y plongeoit. Tant que je pus mettre de sphères glutineuses dans une livre de cette eau, je les y plongeai toutes pendant une minute ; il y en avoit plusieurs milliers. J'y en plongeai d'autres ; mais les Têtards de ces petites sphères se développèrent comme ceux des premières : je répétai plusieurs fois cette expérience, & je me lassai plutôt de les faire que l'eau ne fut lassée de les féconder. J'avertirai seulement que je tins compte

de cinquante maſſes de Tétards tirés de cinquante utérus de Grenouilles & plongés dans cette eau, & qu'après la fécondation de la cinquantième maſſe, l'eau fut auſſi prolifique qu'auparavant, comme je m'en apperçus en fécondant d'autres Tétards.

Je recherchai enſuite ſi la fécondation ſe faiſoit avec plus de vîteſſe, lorſque les petites ſphères étoient plongées long-tems dans l'eau prolifique, que lorſqu'elles n'y étoient que pendant peu d'heures. Je partageai donc une livre de cette eau en deux parties; je plongeai dans l'une, pendant une ſeconde, pluſieurs de ces petites ſphères que je tranſportai & plaçai dans l'eau pure: j'en laiſſai d'autres dans cette eau; mais la longueur du tems n'influa point ſur l'accélération de la naiſſance des Tétards, car il y en eut qui avoient été plongés dans les deux cas, qui ſe développèrent en même tems.

Enfin, il étoit curieux de ſavoir combien de tems ce mêlange d'eau & de ſemence conſerveroit ſa vertu fécondante, & je trouvai qu'il la conſervoit plus long-tems que la ſemence pure. Cette eau put féconder des Tétards qu'on y plongea trente-cinq heures après qu'on en eut mêlé une livre avec trois grains de ſemence, & cela ſe fit dans une de mes chambres où le thermomètre étoit entre 17 & 19. Dans une glaciére, le mêlange conſerva ſa propriété prolifique pendant cinquante ſept heures. Le thermomètre y montroit le troiſième degré au-deſſus de zéro. J'ai dit, §. CXXXI, que la liqueur ſéminale perd ſa propriété prolifique en deve-

nant putrédineuſe ; auſſi, lorſque la liqueur ſéminale eſt miſe dans une ſi grande quantité d'eau, elle ſe pourrit plus difficilement, & elle reſte plus long-tems féconde.

CXLVI.

Dans les expériences que j'ai racontées depuis le paragraphe CXL juſques au CXLV, je n'ai parlé que des fécondations artificielles faites avec la liqueur ſéminale des Grenouilles, & je n'ai point parlé de ce qui arrive quand on emploie le ſuc des teſticules : mais je n'ai gardé ce ſilence que pour éviter la confuſion, car je faiſois dans le même tems avec ce ſuc des expériences parallèles à celles que j'ai racontées ; de ſorte que j'ai pu remarquer les réſultats des deux liqueurs & leurs différences : mais il faut avouer que je n'ai jamais pu en découvrir aucune qui fût au moins remarquable, tant ces deux liqueurs avoient des effets ſemblables. Quant à la vertu fécondante de la ſemence comparée avec celle du ſuc des teſticules, je crois devoir ajouter un éclairciſſement à ce que j'ai dit au paragraphe CXXV. Je diſois que le ſuc des teſticules du Crapaud terreſtre à yeux roux & à tubercules dorſaux fécondoit un moindre nombre de Tétards que la liqueur ſéminale de cet amphibie ; mais je parlois de ce ſuc qui n'eſt point mêlé avec d'autres liqueurs, & j'ajoutai que j'ignorois ſi ce défaut étoit produit ou par ſa petite fécondité, ou par ſon épaiſſeur qui l'empêchoit de s'étendre ſur les Tétards. Le mêlange du ſuc des teſticules, ſoit des Grenouilles, ſoit des Crapauds, avec d'autres li-

queurs, mais sur-tout avec l'eau, m'a fait voir la vraie cause de sa moindre efficace dans son épaisseur. En effet, après avoir exprimé le suc des testicules dans un verre de montre, & en ayant pris une quantité égale à la semence d'une Grenouille ou d'un Crapaud, après l'avoir uni avec une quantité d'eau petite ou grande, suivant le genre d'expériences que je voulois faire, il étoit sûr, comme je l'ai vu très-souvent, que l'eau étoit également prolifique quand je la mêlois avec ce suc comme lorsque je l'avois mêlée avec la semence.

CXLVII.

La prodigieuse quantité des deux espèces de Crapauds, qui m'ont fourni le sujet des deux précédens Chapitres, m'a fourni le moyen de faire cette suite nombreuse d'expériences, que j'avois faites sur la Grenouille verte aquatique; & je n'ai trouvé aucune différence essentielle dans les résultats: ces Grenouilles & ces Crapauds sont un même genre, ils s'accouplent de la même manière, leur espèce se propage par les mêmes moyens, les parties de la génération dans les mâles & les femelles sont semblables, les mâles arrosent les fœtus de la même manière avec leur semence, ces fœtus sont enveloppés dans une glu analogue, ils préexistent également à la fécondation; tous ces traits d'analogie rendent facile l'intelligence de l'identité des résultats dans ces différentes espèces de fécondations artificielles: mais pour compléter tout ce que j'ai dit sur

ces fécondations obtenues par l'art, je veux ſeulement faire ces deux remarques.

La première, c'eſt que ces fécondations n'ont pas toujours le même ſuccès. Je baignai avec la ſemence d'une Grenouille cinq cent Têtards; & je fis la même opération de la même manière avec celle d'un Crapaud; la quantité de la liqueur ſéminale, dans les deux cas, étoit égale; les Têtards des deux femelles avoient été ôtés de l'utérus: il n'y a aucun doute ſur le ſuccès de la fécondation; mais on ne peut eſpérer que le nombre des Têtards développés ſoit le même; quelquefois les cinq cent Têtards de la Grenouille & du Crapaud ſe développeront, & quelquefois il n'y en aura pas la moitié; mais ce qui arrive dans les fécondations artificielles, s'obſerve de même dans les fécondations naturelles, comme je l'ai vu dans les Crapauds & les Grenouilles que je tenois accouplés dans des vaſes pour découvrir le myſtère de la génération; on peut le voir de même dans les campagnes, & ſur-tout dans les foſſés où ces amphibies ſe raſſemblent, & où ils ſe font remarquer par leur cri: on trouvera dans ces eaux pluſieurs amas de Têtards, dont quelques-uns ſont déjà ſortis de leur mucilage, tandis que d'autres y ſont encore empriſonnés vivans & prêts à ſaiſir le moment de ſe mettre en liberté: enfin, il ne ſera pas rare de trouver dans ces amas pluſieurs petites ſphères mucilagineuſes, qui ne ſont ni limpides, ni cryſtallines, comme celles qui logent des Têtards animés; mais elles ſont

ternes & obſcurement blanchâtres ; en les ouvrant, on trouve les Têtards ſans mouvement, qui ne ſe ſont point alongés, & qui ſont parfaitement ſemblables à ceux qui n'ont pas été fécondés; le mauvais état où ils ſe trouvent, annonce qu'ils ne ſe développeront jamais : on obſervera la même choſe dans ces cordons mucilagineux, que les Crapauds laiſſent ſur la ſurface des eaux au printems & en été, ſur les fonds des étangs, des foſſés, ou des marais. Il peut y avoir deux cauſes de ce défaut de fécondation dans les fécondations artificielles & naturelles ; l'une peut provenir de la ſemence, l'autre des Têtards : ſi la liqueur ſéminale n'eſt pas également parfaite dans toutes ſes parties, elle ne ſera pas également prolifique, la fécondation ne s'opérera pas également : la même choſe arrivera ſi quelques Têtards ont quelques défauts qui empêche l'action du fluide pour les animer.

La ſeconde remarque eſt tirée de la différence qu'on obſerve dans le tems du développement des Têtards. Quand ils ſont tirés de la même place des Grenouilles ou des Crapauds, & quand ils ſont d'abord également couverts de ſemence par le moyen de l'art, ils ne naîtront pas cependant dans le même tems ; la différence ſera quelquefois de pluſieurs heures, & même d'un jour : mais il eſt vrai que les Têtards qui naiſſent beaucoup plus tard que les autres, ſont en très-petit nombre, & ceci m'a ſervi de règle, quand j'ai voulu ſavoir ſi leur lenteur à naître étoit en raiſon d'une quantité

quantité moindre de ſemence, dont ils auroient été couverts; mais l'obſervation m'ayant toujours appris que le nombre de ces Têtards tardifs étoit toujours très-petit, tandis que le très-grand nombre naiſſoit en même tems que ceux qui avoient été baignés le plus amplement dans la ſemence, entre leſquels il y en avoit auſſi qui étoient tardifs à ſe développer : il réſultoit clairement que le plus ou le moins de ſemence n'influoit point ſur la lenteur ou la célérité de leur naiſſance; & ſans doute les Têtards, qui ſont les plus lents à ſe développer, ſont tels, ou parce que la liqueur ſéminale eſt moins énergique, ou parce que les Têtards eux-mêmes étant viciés ſont plus lents à ſe féconder, ou à s'animer, ou à ſe développer.

CXLVIII.

Je terminerai ce Chapitre en répondant briévement à une queſtion qu'on m'a faite pluſieurs fois, relativement aux fécondations artificielles. Ces Salamandres, ces Têtards, à qui ma main donnoit la vie, étoient-ils parfaitement ſemblables à tous égards aux Salamandres & aux Têtards qui ſont l'ouvrage de la Nature? Enfin, les vers developpés artificiellement, qui perdoient leur apparence, prenoient-ils celle de leur eſpèce, comme il arrive aux Têtards & aux petites Salamandres, qui reſſemblent toujours à leurs parens? La première fois qu'on me fit cette demande, je n'avois que quelques réſultats tirés de mes

essais d'expériences, faits en 1777, dont je parle dans le paragraphe CXVIII.

Je n'étois point alors assez instruit pour répondre distertement ; mais les ressemblances entre les Têtards & les petites Salamandres des fécondations artificielles & naturelles, me sembloient tellement les mêmes, qu'après avoir suivi ces amphibies, obtenus par les deux moyens, & les avoir vu grandir jusqu'à un certain point, je ne les ai pas étudiés plus long tems. Enfin, je ne voyois aucune raison qui pût altérer les loix de la Nature dans les Têtards animés artificiellement ; mais ces expériences, que j'avois négligées alors, je les ai faites ensuite, en conservant dans des vases séparés tous ces amphibies que j'ai tant nommés, les uns produits par l'art, les autres développés naturellement ; & je puis assurer, qu'après l'examen le plus scrupuleux entrepris dans ce but, je n'ai pas remarqué la plus légère différence. Les uns & les autres ont subi, dans le tems déterminé par la Nature, ces métamorphoses de Têtards en Grenouilles, ou de Têtards en Salamandres ; ils ont pris de même des jambes & perdu leurs nageoires. Il est donc évident que les fécondations artificielles n'opèrent pas le moindre changement sur l'économie organique de nos animaux, mais tout arrive avec la même régularité que dans les fécondations naturelles.

CHAPITRE IV.

Réflexions.

CXLIX.

DANS les trois Chapitres précédens j'ai conſtamment imité le Naturaliſte qui ſe borne au rôle d'Hiſtorien, & qui rapporte les faits que la Nature lui préſente à meſure qu'ils ſe dévoilent à ſes yeux : j'ai eu d'autant plus de plaiſir à le faire, que j'oſe me flatter d'avoir préſenté pluſieurs faits nouveaux ; mais la raiſon veut que je réfléchiſſe à préſent ſur ces faits, comme le Philoſophe Naturaliſte, en les analyſant, en les comparant entr'eux, & en m'en ſervant pour éclaircir quelques vérités que j'ai établies ſur la génération des animaux, & en particulier pour développer quelques phénomènes qui accompagnent cette admirable opération de la Nature.

Première Réflexion.

UN des buts principaux du Mémoire précédent a été de faire voir, que les femelles de nos amphibies renferment dans leur ſein les petits parfaitement formés avant la fécondation du mâle : on en verra les preuves aux paragraphes XVIII, XIX, XXX, LIV, LV, LVI, LVII, LXXII & XCI, & j'ai confirmé cette vérité

au paragraphe CXXVII : j'ai montré encore aux paragraphes CX & CXI que les ſyſtêmes des Vers & des Epigénéſiſtes tomboient d'eux-mêmes. Enfin, les faits racontés dans ce Mémoire offrent une démonſtration de l'abſurdité de ces ſyſtêmes.

Ceux qui croient que les Vers ſpermatiques ſont les artiſans de la génération, doivent néceſſairement ſuppoſer qu'ils exiſtent dans la liqueur ſéminale toutes les fois que l'accouplement eſt fécond ; d'où il réſulte que la liqueur ſéminale du mâle doit être ſtérile quand elle ſera ſans petits vers : mais cela ne s'accorde pas préciſément avec les faits. Premiérement, quoique j'aie obſervé avec le microſcope la ſemence de ces amphibies, je n'y ai pas découvert ces êtres ; entr'autres la ſemence de deux Crapauds, où je n'ai vu abſolument aucun ver, a très-bien fécondé les Têtards que j'en arroſai, tout comme celle d'autres Crapauds de la même eſpèce, où j'avois obſervé des vers ſpermatiques en abondance, §. CXXII. Secondement, je mêlai de l'urine humaine ou du vinaigre dans la ſemence des Grenouilles & des Crapauds, & je m'aſſurai que tous les vers avoient été tués par ce mélange : cependant cette ſemence ne perdit pas ſa puiſſance prolifique, §. CXXXIV. Elle ne la perd pas davantage en troiſième lieu, ſi l'on mêle quelques grains de ſemence dans douze onces d'eau & même dans dix-huit, & ſi l'on touche les Têtards avec quelques petites gouttes tirées de ce mélange : quoiqu'en obſervant ces petites gouttes

avec le microſcope je n'y aie point découvert de vers, §. CXLII, CXLIII & CXLIV, ſans doute parce qu'ils étoient trop répandus dans l'étendue du fluide. En quatrième lieu, je fécondai des Tétards avec une liqueur ſéminale vieille, tirée de l'animal quelque tems après ſa mort, & j'y trouvai ſouvent les vers morts flottans ſur la liqueur ſpermatique & entraînés par elle; ce qui arrivoit pareillement au ſuc des teſticules. Enfin, il m'étoit très-facile de féconder les Tétards avec une ſemence chargée de vers, ſans en employer un ſeul dans la fécondation, en plaçant une goutte de liqueur ſéminale ſur le porte-objet d'un microſcope: d'abord tout y fourmille de vers ſpermatiques; mais l'évaporation qui ſe fait peu à peu, & qui commence par les bords, chaſſe les petits vers de la circonférence de la goutte au centre, comme il arrive à tous les animalcules des infuſions; & à meſure que l'évaporation augmente, leur retraite au centre devient plus marquée, quoique pluſieurs reſtent morts ſur les bords évaporés. Avec la pointe d'une aiguille que je plongeois près de ces rives évaporées de la goutte, je pouvois extraire pluſieurs gouttelettes parfaitement privées de petits vers. Pour m'en convaincre, je faiſois tomber les gouttes ſur le porte-objet d'un microſcope; & quand la lentille me montroit qu'il n'y avoit aucun ver, je touchois les Tétards avec ces gouttelettes bien obſervées, & les Tétards ſe développoient fort bien au bout de quelques jours. La longue habitude que j'ai d'étudier les vers ſpermati-

ques, soit de l'homme, soit des animaux; me persuade que je ne me suis point trompé dans ces recherches délicates; ce qui démontre complettement la fausseté du système de LEWENHOEK & de ses disciples.

CL.

PLUSIEURS Naturalistes & Médecins avoient attaqué ce système; on trouve sur-tout entre eux mon illustre compatriote VALLISNÉRI; mais, je ne puis le dissimuler, leurs argumens sont plus propres à frapper qu'à convaincre, pour parler avec BACON: l'immortel HALLER me paroît le seul qui ait attaqué victorieusement les vers spermatiques, considérés comme les causes de la génération, par sa fameuse découverte sur les intestins du Poulet, qui sont dans l'œuf une continuation de la membrane du jaune; de sorte que, comme le jaune préexistoit dans la Poule à la fécondation, il falloit aussi que le Poulet lui fût préexistant; d'où il résultoit que le Poulet n'avoit aucune dépendance des petits vers spermatiques qui passent du Coq dans la Poule pendant l'accouplement. La justesse de cette conséquence n'a point échappé aux subtilités de quelques Philosophes à préjugé, qui ont objecté la possibilité d'une ente des membranes du jaune de l'œuf sur celles du petit ver spermatique fourni par le père, & que cette ente produit la continuation observée par le Philosophe Bernois entre la membrane du jaune de l'œuf & celle des intestins du Poulet. HALLER, dans sa grande Physiologie, & M. BONNET après lui, ont fait voir combien la

ſuppoſition de cette ente eſt peu philoſophique : mais, quoi qu'il en ſoit, elle ne peut avoir lieu dans mes obſervations ſur les Têtards, puiſqu'il eſt démontré qu'ils préexiſtent en entier à la fécondation ; puiſque les fécondations artificielles, dont j'ai parlé au paragraphe CXLIX, ſont dépourvues de ces petits vers ſpermatiques qui ſont la bâſe de ces entes.

CLI.

Ce genre ſingulier de fécondations démontre la fauſſeté de l'épigénèſe, ou de ce ſyſtême dernièrement ranimé & protégé par M. de Buffon dans ſes molécules organiques, qui nous offrent un monde organique imaginaire ſemblable à l'Univers, que ſon compatriote Descartes forma avec la matière ſubtile. Ces petits vers ſpermatiques frappèrent d'abord ſes regards, & allumèrent ſon imagination, qui leur donna le nom de *Molécules organiques*.

Je ne démontrerai pas ici combien cette métamorphoſe eſt injurieuſe à la Nature : je l'ai déjà fait largement dans le ſecond volume de mes Opuſcules de Phyſique animale & végétale. Mais, en ſuppoſant cette idée extravagante de M. de Buffon, il arrivera toujours que ces liqueurs ſéminales, dépourvues de vers ſpermatiques, ſont par là même dépourvues de molécules organiques, ſuivant l'idée de ce célèbre Naturaliſte ; & comme, dans ſes principes, la fécondation ne s'opère que par le moyen des molécules organiques différemment combinées & diſpoſées, il eſt clair que les liqueurs ſéminales qui n'ont point de

molécules organiques ſeront ſtériles ; mais les liqueurs ſéminales des Grenouilles & des Crapauds, dont j'ai parlé dans le §. CXLIX, auroient été dans ce cas, ce qui eſt pourtant parfaitement contraire à l'évidence des faits.

Seconde Réflexion.

CLII.

LA réfutation de ces ſyſtêmes confirme de plus que les petites machines des fœtus appartiennent originairement aux femelles, & que le mâle ne fournit que la liqueur qui détermine leur mouvement & qui leur donne la vie ; mais je ne dis pas cependant qu'avant l'action du mâle ces petites machines ſoient ſans mouvement. Depuis que l'on commence d'appercevoir les Tétards dans les ovaires, juſques au moment où ils ſont ſur le point d'être fécondés, ils ont au moins pris un volume qui eſt pluſieurs fois plus grand qu'auparavant. Cet accroiſſement ſuppoſe la nutrition ; celle-ci ſuppoſe à ſon tour la circulation des humeurs, qui ne peut avoir lieu ſans la pulſation du cœur. J'imagine donc qu'avant la fécondation, il y a un principe de mouvement & de vie ; mais tous les deux ſont infiniment petits relativement à l'extrême lenteur de leurs fluides, comme HALLER & M. BONNET l'ont penſé avant moi. Il réſulte de là que les Tétards ne ſeroient jamais parvenus à ce grand développement, à cette vie devenue ſenſible, ſi la liqueur ſéminale n'avoit pas fortement agi ſur eux. C'eſt elle ſeule qui, d'un état en apparence

informe, immobile, inerte, produit le développement de leurs membres & une vie ſenſible avec le mouvement ; c'eſt pour cela que je me ſuis ſervi proprement dans cet écrit de cette expreſſion *les Tétards naiſſent, s'animent, prennent la vie.*

Mais afin que la liqueur ſéminale exerce ſon action ſur les Tétards, il faut qu'elle s'inſinue dans leur petit corps, il ſemble que la ſeule impreſſion qu'elle peut faire ſur leur peau, n'eſt pas ſuffiſante : mais les voies par leſquelles cette liqueur pénètre le Tétard ſont-elles perceptibles à l'œil ? Je l'ai cherché avec le plus grand ſoin, & les preuves de M. BONNET ont ajouté au vif deſir que j'avois d'approfondir cette queſtion. Je plaçai donc ſur les porte-objets quelques petites ſphères mucilagineuſes de Grenouille, que j'examinai d'abord avec une lentille peu forte ; l'enveloppe mucilagineuſe me paroiſſoit ſi tranſparente, que j'aurois cru les Tétards abſolument nuds, ſi je n'avois pas ſu l'exiſtence de cette membrane, je n'y appercevois ni trous, ni canaux : les Tétards me préſentèrent le même phénomène. Une lentille plus forte, en grandiſſant les objets, ne m'offroit rien de plus. Je dépouillai les Tétards de ce mucilage ; & quand ils étoient pleins, je n'appercevois rien de ce que je cherchois : enfin, je voulus voir ſi en les vuidant je ſerois plus fortuné ; je les bleſſai donc avec un fer très-pointu, &, les preſſant légèrement, j'en exprimai la matière à demi-fluide qu'ils contenoient, de manière qu'il ne reſtoit

plus que la peau du Tétard ; j'expoſai cette peau à la lentille foible, puis à une lentille forte, & alors la peau laiſſoit paſſer une multitude de points lumineux, que je pouvois ſoupçonner autant de pores très petits ; je vérifiai cette découverte ſur les Tétards des Crapauds ; d'où il réſulte qu'il y a une multitude de petites bouches dans les Tétards qui peuvent aſpirer la liqueur ſéminale du mâle. Ces petites bouches, que je viens de découvrir ſur la peau des Tétards, expliquent un phénomene dont j'ai parlé ; c'eſt la fécondation des Tétards, opérée par l'attouchement de la ſemence ſur tous les points de la ſurface du Tétard, ſoit qu'ils correſpondent à la tête, au ventre ou à la queue, parce que la ſemence, après avoir traverſé la glu, trouve par-tout, ſur la peau du Tétard, les pores qui doivent la conduire à lui & le féconder.

Troiſième Réflexion.

CLIII.

Tous ceux qui ont cru que les fœtus ne ſont pas produits par la fécondation, mais qu'ils lui ſont préexiſtans, & bien long-tems avant renfermés dans les femelles, expliquent leur animation, en ſuppoſant que la ſemence du mâle pénètre dans les fœtus, arrive au cœur, le touche, irrite doucement ſes cavités, & le détermine, avec le mouvement de ſyſtole & de diaſtole, à pouſſer les fluides dans leurs vaiſſeaux reſpectifs ; d'où réſultent l'élar-

giſſement des vaiſſeaux, l'augmentation des fluides qui y circulent, l'irritabilité du cœur, qui devient plus forte, & la dilatation univerſelle des ſolides, d'où réſulte l'accroiſſement de l'animal en maſſe & en volume. Entre ceux qui ont vu cette matière ſous ce point de vue, ſont HALLER & M. BONNET; mais long-tems avant eux, ANTOINE VALLISNERI l'avoit ſoupçonnée & ceci eſt d'autant plus remarquable, qu'il ne pouvoit avoir les faits qui établiſſent la préexiſtence des germes. Pour moi, en conſidérant la manifeſtation des pulſations du cœur dans le Tétard avant qu'il donne aucun indice de mouvement: le développement des vaiſſeaux & de tout l'animal, qui eſt une ſuite des pulſations de ce muſcle, ſa force irritable, qui eſt telle qu'un agent méchanique & ſtimulant lui rend ſon mouvement lorſque tous les autres muſcles n'en ont plus aucun: tout cela m'a fait adopter les idées de ces grands hommes. La liqueur ſpermatique ſera donc pour moi le fluide ſtimulant, qui, en pénétrant le cœur du Tétard, le déterminera à battre plus fréquemment & plus fort, & donnera naiſſance à une augmentation très-ſenſible des parties, & à la vie qui ſuit la fécondation.

Tous les deux ont des relations directes avec la chaleur de l'atmoſphère; le Lecteur éclairé voit déjà que plus la chaleur eſt forte, plus la fécondation eſt prompte, & que lorſqu'elle eſt moindre tout devient plus lent. Les Tétards fécondés au commencement du printems, comme ceux du Crapaud terreſtre, à yeux

roux & à tubercules dorſaux, reſtent pluſieurs jours à ſe développer; & ſi la chaleur eſt ſupérieure à la congellation de pluſieurs degrés, ils reſtent dix à onze jours. Au contraire, le développement des Têtards, du Crapaud puant & des Grenouilles, eſt aſſez prompt pour s'opérer dans les mois de Mai & de Juin; & j'ai vu une fois que la chaleur de l'air étant à 21°, ces petits animaux ne tardèrent pas vingt quatre heures à s'animer; tandis que ces mêmes Têtards, qui étoient ceux de la Grenouille aquatique, ne ſe développèrent qu'au bout de cinq jours, lorſque la chaleur de l'atmoſphère étoit de 13°.: les impreſſions de la chaleur & du froid ſont les mêmes ſur les fœtus des Salamandres aquatiques, des Poiſſons écaillés, des Tortues, des Crocodiles, & des inſectes ovipares, que ſur les Têtards des Grenouilles & des Crapauds: on obſerve la même choſe pour les œufs des Oiſeaux, qui exigent pour éclore la chaleur de leur mère, qui eſt pour l'ordinaire de 32°. avec cette chaleur l'art peut être le rival des ſoins maternels: & comme les Poulets n'éclo-ſent qu'au bout de vingt-un jours par cette chaleur, ils écloſent plus tard avec une chaleur moindre, comme M. VILLERS, célèbre Naturaliſte de Lyon, l'a remarqué dans des œufs qui ne donnèrent naiſſance au Poulet qu'au bout de vingt-cinq jours, tandis qu'en augmentant la chaleur naturelle; M. D'ARCET les a vu éclore au bout de treize jours.

Quatrième Réflexion.

CLIV.

J'Ai fait une ſingulière obſervation ſur la nature de la liqueur ſéminale des Grenouilles & des Crapauds, qui paroît un vrai ſtimulant pour le cœur des Térards. Cette ſemence a deux qualités qui la diſtinguent des autres, ſa limpidité ſemblable à celle de l'eau, & ſa fluidité ſans viſcoſité ; elle s'évapore à-peu-près comme l'eau, & elle n'eſt point ſpiritueuſe, au moins elle ne s'enflamme pas, en l'approchant d'une bougie ; en la verſant ſur les charbons, elle les éteint ; elle eſt inſipide ſur la langue, & elle paroît d'une nature neutre, car elle ne fait aucune efferveſcence, ni avec les acides, ni avec les alkalis. Ces propriétés de la ſemence des Grenouilles & des Crapauds ſemblent peu analogues à celles d'un ſtimulant, ſi l'on veut entendre par-là une liqueur piquante, cauſtique ou ſpiritueuſe ; mais ce n'eſt point dans ce ſens que HALLER & ſes diſciples entendent ce mot, il leur ſuffit que la liqueur ſoit propre à tirailler plus ou moins les fibres de ce muſcle creux, de manière à le mettre en mouvement & à augmenter celui qu'il avoit, comme on le voit faire au ſang, à l'eau, & même à l'air ſi on leur fait traverſer la cavité du cœur. C'eſt l'effet que produira la ſemence, & elle le fera plus énergiquement que les liquides qui circulent dans le Tétard, à cauſe de leur mouvement qui eſt fort lent.

Cinquième Réflexion.

CLV.

POUR donner la vie aux Tétards, il ſuffit d'une petite quantité de ſemence, conſidérablement plus petite que ce que nous aurions imaginé ; on a vu qu'il n'eſt pas néceſſaire que les Tétards ſoient baignés dans la liqueur ſéminale, & qu'une goutte ſuffit, §. CXL : mais il y a plus, trois grains de ſemence mêlés, ſoit avec douze ou même dix huit onces d'eau, communiqueront au mélange ſa vertu prolifique, de manière que les Tétards qu'on y place y naiſſent, §. CXLII, CXLIII. Cependant ces trois grains de ſemence ſe ſont répandus dans toute l'eau, mais combien en ſe répandant ainſi ſera-t-elle devenue rare, combien peu de particules ſpermatiques toucheront les Tétards ? Il y a d'autres faits qui prouvent de même la vertu prolifique de la ſemence, quoiqu'elle ſoit en quantité très-petite ; c'eſt ainſi que j'ai démontré qu'un globule d'eau du diamètre de $\frac{1}{50}$ de ligne tiré de dix-huit onces d'eau, auxquelles on a mêlé trois grains de ſemence, pouvoit féconder les Tétards, §. CXLI, CXLIV. J'ai voulu voir la proportion qu'il y a entre le volume d'un Tétard à féconder, qui eſt pour les Grenouilles une ſphère d'environ les $\frac{2}{3}$ d'une ligne de diamètre, & le volume des particules ſpermatiques, répandues dans un globule d'eau de $\frac{1}{50}$; & j'ai trouvé que le volume du Tétard étoit au volume des particules ſpermatiques dans

ce globule d'eau, comme 1,064,777,777 : 1 ; d'où l'on voit combien eſt petite la maſſe de la ſemence relativement à celle du Tétard à féconder. Ce réſultat m'engagea à en chercher un autre, quel étoit le poids des particules ſpermatiques répandues dans ce globule d'eau, & j'ai trouvé qu'il étoit $\frac{1}{2,994,687,500}$ d'un grain: enfin, je voulus ſavoir préciſément le volume de ces particules ſpermatiques, & en les réduiſant à leur volume précis en lignes cubiques, je trouvai qu'il étoit d'une manière très-approchée, égal à $\frac{1}{3,082,120,420}$ d'une ligne cubique (1)

(1) Cette note fera connoître mes moyens pour arriver à ces trois réſultats, en prenant avec METIUS la circonférence du cercle au diamètre, comme 355 : 113, la ſolidité d'une ſphère dont le diamètre eſt $\frac{2}{3}$ d'une ligne, ſera égale au $\frac{8}{27} \times \frac{355}{113 \times 6} = \frac{1420}{9153}$ d'une ligne cubique ; c'eſt le volume du Tétard à féconder.

La ſolidité d'une ſphère de $\frac{1}{50}$ de ligne de diamètre eſt, $\frac{1}{125000} \times \frac{355}{113 \times 6} = \frac{355}{84,750,000}$, c'eſt le volume du globule d'eau mêlé avec la liqueur ſéminale dont je touche le Tétard.

La ſolidité d'un cylindre qui a pour le diamètre de ſa bâſe 37 lignes avec 35 lignes de hauteur eſt égal à $\frac{37 \times 37 \times 35 \times 255}{113 \times 4}$, ce qui eſt préciſément le volume de l'eau du poids de 18 onces dans lequel j'ai mis les 3 grains de ſemence.

La ſolidité d'un cylindre qui a pour le diamètre de ſa bâſe une ligne, & dont la hauteur eſt de 10 lignes,

Sixième Réflexion.

CLVI.

ON me demandera peut-être comment une ſi petite portion de ſemence agira ſur le cœur des Tétards de manière que le ſtimulant de cette liqueur accélère les pulſations, & les rende plus vigoureuſes & plus robuſtes en augmentant le mouvement des fluides, & animant toute la petite machine animale; mais je puis fournir pluſieurs exemples dans le règne animal,

---

eſt égale à $\frac{10 \times 355}{115 \times 4} = \frac{3550}{452}$, c'eſt le volume de 3 gr. de ſemence avant de les mettre dans l'eau.

En ſuppoſant la ſemence également répandue dans l'eau, le volume de l'eau avec la ſemence qu'on y a miſe, & le volume du petit globule mêlé avec la ſemence, ſeront proportionnels au poids de toute la ſemence, & au poids de la ſemence mêlée avec l'eau; de ſorte que le poids de la ſemence étant trois grains, par la règle de trois on trouve le poids de la ſemence répandue dans le petit globule d'eau égal à $\frac{1}{2,994,687,500}$ d'un grain.

Dans les corps homogènes les poids ſont proportionnels au volume; ayant le poids & le volume du tout, celui de la ſemence ſeule & de la ſemence mêlée au globule d'eau, par une règle de trois, on aura le volume de ſemence contenu dans le globule d'eau très-proche de $\frac{1}{3,002,120,420}$ d'une ligne cubique.

En comparant à préſent le volume du Tétard avec celui de la liqueur ſéminale contenue dans le petit globule d'eau qui touche le Tétard, on a, que le premier eſt au ſecond comme 1,064,777,777 : 1.

animal, qui rendent cette ſuppoſition très-raiſonnable. Une très-petite goutte du venin d'une Vipère, verſée dans une plaie, enlève au ſyſtême muſculaire & nerveux, l'irritabilité avec la ſenſibilité, & donne la mort à l'animal, petit ou grand quel qu'il ſoit, au Paſſereau, au Chien, à l'Homme, au Cheval, au Bœuf. Qu'on conſidère pour un moment la proportion entre le volume de cette goutte vénimeuſe & celui des animaux qu'il tue, en parlant ſurtout d'un Cheval ou d'un Bœuf; alors on trouvera peut-être moins étonnant que la petite portion de ſemence donne la vie à des Têtards ſi petits, puiſque cette petite goutte de venin tue des animaux beaucoup plus gros. Mais nous avons des faits plus prochains, plus directs, mieux prouvans en faveur de l'action de cette petite partie de ſemence pour donner la vie, & produire une très-ſenſible irritabilité ſur le cœur. Un grain de ſtyrax, mis ſur le feu, remplit une chambre de ſon odeur; il y a donc dans toutes les parties de cette chambre des particules répandues de ce grain, qui, malgré leur prodigieuſe ténuité, peuvent cependant agir ſur les nerfs du nez, & y produire la ſenſation de l'odorat, qui ſera quelquefois ſi grande ſur les femmes, qu'elle les fera éternuer. Si donc des particules auſſi ſubtiles affectent ſi fort l'odorat, faut-il s'étonner ſi quelques particules de ſemence affectent le cœur des Têtards à leur manière, qui eſt naturellement ſi irritable, & qui l'eſt beaucoup plus que le notre.

Septième Réflexion.

CLVII.

CETTE petite portion de liqueur séminale, qui anime les Têtards, a cependant ses limites dans son énergie. J'ai remarqué expressément que souvent elle pouvoit les féconder, §. CXLIV, CLV; d'où je voulois faire conclure qu'elle ne le faisoit pas toujours, & que j'en touchois quelquefois en vain ces Têtards: mais j'en ai eu une preuve plus décisive: ayant mis sur un verre poli une goutte de cette semence, je l'obligeai à parcourir une partie de la surface avec la pointe d'une aiguille, & à en former un filet très-subtil & presque invisible de la longueur d'un pouce. Je pris ensuite plusieurs petites sphères mucilagineuses, à qui je faisois toucher ce filet, la moitié aux unes, le tiers aux autres, ou bien le quart; les Têtards des petites sphères, qui n'avoient essuyé qu'une moitié de ce filet, ne périssoient pas tous, quelques-uns se développoient, mais aucuns de ceux qui avoient été touchés par le tiers ou le quart de ce filet ne se développèrent. Cette expérience est consonante avec celle du paragraphe CXLIII, où je dis que si, au lieu de mêler trois grains de semence dans dix-huit onces d'eau, on les mêle avec deux livres ou avec trois, le nombre des Têtards qui se développe étoit plus petit, & qu'il diminuoit toujours en raison de l'augmentation de l'eau. Il est donc évident que la liqueur séminale ne peut être énergique que

lorſqu'elle eſt employée dans une certaine quantité ; & que ſi on la diminue, elle ceſſe d'être fécondante, parce qu'elle ceſſe ſans doute de pouvoir imprimer au cœur le mouvement néceſſaire pour l'animer.

Au reſte, je crois que la quantité de la ſemence fécondante eſt toujours pour ces animaux incroyablement petite, & preſque telle que je l'ai déterminée au paragraphe CLV ; de ſorte que la quantité excédente eſt inutile. En effet, la fécondation étant une opération indiviſible, ſi l'excédent de la ſemence favoriſoit cette fécondation, elle ne pourroit le faire qu'en hâtant l'animation du Tétard & ſon développement ; ce qui ſeroit produit en raiſon du nombre plus grand des particules ſpermatiques, qui détermineroient le cœur à vibrer avec plus de force ; mais cela eſt contraire aux faits, qui m'ont appris que les Tétards naiſſoient également vîte, ſoit lorſqu'ils avoient été baignés dans la ſemence, ſoit lorſqu'ils en avoient été touchés en un ſeul point par une quantité infiniment petite, §. CXLIV. Ainſi je ne vois pas à quoi ſervîroit cet excès de liqueur ſéminale, qui me paroît inutile ; & l'on comprendra comment une particule de ſemence ſi petite peut ſuffire à la fécondation quand on conſidérera la prodigieuſe petiteſſe du calibre des vaiſſeaux dans les Tétards, par où doit pénétrer la liqueur ſéminale, elle rend inutile cet excès de liqueur ſéminale qui ne ſauroit s'y inſinuer.

Huitième Réflexion.

CLVIII.

MAIS il ſe préſente ici une queſtion que chacun ſe fera faite. Puiſqu'une très-petite quantité de ſemence ſuffit pour faire naître nos amphibies, n'en peut-on pas dire la même choſe pour la naiſſance d'un poiſſon, d'un oiſeau, d'un quadrupède, d'un homme? Ou ne peut-on pas dire plus généralement, que cette très-petite quantité de ſemence, employée par la Nature pour le développement de nos amphibies, eſt employée avec la même économie pour tous les autres animaux? Cette queſtion, qui eſt très-intéreſſante, eſt plus propre à exciter notre curioſité que nous ne ſommes en état de la réſoudre, parce que les faits néceſſaires manquent abſolument. Je vois la choſe poſſible, même probable, par l'exemple que j'ai mis ſous les yeux; mais j'ignore ſi cela ſe paſſe ainſi. Le fondement de mon ignorance repoſe ſur la multitude des moyens que la Nature emploie pour remplir les mêmes vues. Et pourquoi n'emploieroit-elle pas différentes doſes de liqueur ſéminale pour féconder les animaux, ſuivant la différente nature de leur eſpèce? Pour ſavoir quelque choſe ſur ce ſujet, il faut comparer ce qui s'obſerve dans nos amphibies avec ce qu'on peut obſerver dans les différentes eſpèces d'animaux; comme, par exemple, dans quelqu'inſecte, quelque poiſſon, quelqu'oiſeau, quelque quadrupède; alors on pourra ſe faire

des idées plus juſtes ſur ce ſujet; mais c'eſt ce que nous ignorons. Nous n'avons ſur les fécondations artificielles, autant que j'ai pû le ſavoir, que deux exemples, celui de M. JACOBI, inſéré dans les Mémoires de Berlin *T. XX*, & le mien: mais je puis dire, ſans faire tort à ce Naturaliſte, que ſa découverte ne fournit aucune conſéquence philoſophique, ſinon qu'il a fécondé artificiellement deux Poiſſons qu'il obſervoit. C'étoit des Saumons & des Truites. Après avoir fait tomber dans l'eau les œufs de ces deux Poiſſons, parvenus à leur maturité, mais non fecondés, il verſa ſur eux la liqueur ſéminale, tirée des laites des mâles, juſqu'à ce que l'eau eût commencé de blanchir: alors au bout de cinq ſemaines les Poiſſons commencèrent de naître. Tel eſt l'extrait du Mémoire de M. JACOBI; & l'on peut dire qu'il éclaire peu ce ſujet: il auroit fallu qu'il déterminât la quantité de la liqueur ſéminale néceſſaire à la fécondation; mais il s'eſt arrêté là où le Philoſophe-Naturaliſte auroit commencé ſes recherches.

Les fécondations naturelles ne nous inſtruiſent pas plus que les artificielles: pour en juger, il ſuffit d'avoir une légère connoiſſance de la génération de l'homme & des animaux; & je ne vois d'autres reſſources, pour obtenir ce but, que la répétition, ſur les autres eſpèces d'animaux, des expériences que j'ai faites le premier ſur les amphibies dont j'ai parlé: ces expériences, en réſolvant ce problême, éclaireroient sûrement divers points du règne animal.

Mes recherches ſe ſont bornées aux animaux dont la fécondation ſe fait sûrement hors du corps. Mais j'invite les Naturaliſtes à tourner leurs recherches & leur ſagacité vers les autres claſſes bien plus nombreuſes d'animaux, dont la fécondation ſe fait dans le corps de la mère, & qui ſont, comme chacun ſait, ovipares ou vivipares. Après s'être aſſuré que quelques femelles des premiers ſont vierges, il faudroit choiſir le tems où elles pondent leurs œufs, & alors eſſayer avec la ſemence du mâle ſur les œufs quelques-unes des expériences que j'ai racontées dans ce Mémoire. Il ne me paroîtroit pas même difficile de les appliquer aux animaux vivipares par des moyens ſans doute différens, qui agiroient au-dedans d'eux; & je ne vois pas pourquoi l'on déſeſpéreroit du ſuccès. Les expériences les plus difficiles en apparence ont couronné les deſirs du hardi Obſervateur par des ſuccès qui ont contribué à la révolution heureuſe qui s'eſt faite dans la philoſophie.

Neuvième Réflexion.

CLIX.

La liqueur ſéminale, ſuivant M. Bonnet, agit non-ſeulement comme un ſtimulant dans le fœtus, mais encore comme un aliment. Voici ſes preuves: L'organe de la voix du Mulet, dérivant de l'accouplement d'un Ane avec une Jument, a cependant une grande reſſemblance avec celui du père. Si le germe exiſte dans la femelle avant la fécondation, il eſt un cheval

en miniature ; & il n'a été ni un Mulet ni un Ane. L'organe de la voix devoit donc être celui d'un cheval. Il faut donc que la liqueur ſéminale ait modifié l'organe de la voix du germe, & l'ait mis en rapport avec celui du père : mais les parties de cet organe croiſſent & ſe développent dans ce rapport, quoique le père n'eût fourni que cette liqueur. Il faut donc que cette liqueur nourriſſe les parties de cet organe, & s'incorpore à leur ſubſtance, puiſque l'accroiſſement eſt l'effet naturel & immédiat de la nutrition. La ſemence n'eſt donc pas ſeulement un ſtimulant, elle eſt encore un aliment (1). Le Naturaliſte Genevois, pour confirmer ſon opinion, ſe ſert de l'exemple de l'accroiſſement de la barbe, de la crête des Coqs, des cornes de Cerfs, accroiſſement qui eſt certainement dû à l'efficace de la liqueur ſéminale.

HALLER, dans ſa grande Phyſiologie, en traitant le même ſujet, ne s'accorde que ſur un point avec M. BONNET. Il convient que tous les phénomènes dont j'ai parlé dépendent de la liqueur ſéminale, conſidérée comme un ſtimulant, mais non comme un aliment. Quant aux poils, aux cornes, à la crête, leur développement eſt produit par la liqueur ſéminale rentrée dans le ſang de l'Homme, du Cerf, du Coq, qui détermine le cœur par ſon acrimonie alkaleſcente à battre plus fortement, à diſſoudre les ſucs plus lents & à les chaſſer dans les plus

(1) Contemplation de la Nature, *Préface.*

petits vaiſſeaux où ſe trouvent les germes des poils, des cornes & des crêtes (1). Quant à l'organe de la voix du Mulet, ſon développement eſt produit par la force ſtimulante de la ſemence, plus énergique dans l'Ane que dans le Cheval, pour développer & étendre ſes parties (2): ainſi HALLER explique, par la ſeule force ſtimulante de la ſemence, ce que M. BONNET croit ne pouvoir expliquer qu'en regardant la ſemence comme un aliment. Je me garderai bien de prononcer ſur la petite différence qu'il y a dans l'opinion de ces deux grands Hommes: en reſpectant leur mérite, je me crois fait plutôt pour les admirer que pour les juger; je dirai ſeulement que, dans la génération des Crapauds & des Grenouilles, il me ſemble que la liqueur ſéminale ne peut être un aliment, & je prie, pour s'en convaincre, qu'on ſe rappelle le paragraphe CLV ſur les proportions des volumes de la ſemence qui féconde le Tétard, & du Tétard fécondé qui eſt environ comme 1 : 1,064,777,777. Si le Tétard étoit nourri par la liqueur fécondante, ſon accroiſſement ne ſeroit pas plus grand que le volume de la petite quantité de ſemence, qui eſt preſque nulle. Outre cela, ſi la nutrition des Tétards, dans les premiers tems de leur développement, provenoit de la ſemence, ceux-là devroient croître & ſe développer le plus qui ſeroient baignés dans une plus grande quantité

(1) Elém. de Phyſiol. lib. XXVII, ſect. III.
(2) *Ibid.* lib. XXIX, ſect. II.

de ſemence ; mais nous ſavons qu'ils naiſſent & ſe développent également quand ils ſont légérement touchés par cette liqueur, ou quand ils en ſont abondamment environnés, §. CXLV. Auſſi, en conſultant mes expériences, je ne puis voir la liqueur ſéminale que comme un ſtimulant.

Cependant, quoique ces raiſons ſoient très-fortes pour croire que la liqueur ſéminale ſoit le vrai ſtimulant du petit cœur des Tétards, j'ai voulu encore ſoumettre cette hypothèſe à cette expérience. En réfléchiſſant que le ſtimulus d'un corps auroit l'énergie de ſes parties, & que la chaleur eſt un moyen qui peut y contribuer, je penſai de réchauffer la liqueur ſéminale, & d'en baigner alors les Tétards pour voir s'ils naîtroient plutôt. Je mêlai donc deux grains de ſemence de Grenouille dans demi-once d'eau, & je l'échauffai juſques au 30°: j'y plongeai une vingtaine de Tétards; un moment après je les en ôtai, & je les mis dans une autre eau qui avoit la température de l'athmoſphère 17°. Enſuite, pour faire la comparaiſon, je fécondai autant de Tétards avec la même eau qui m'avoit ſervi à féconder les autres, quand elle fut refroidie, & qu'elle eut acquis la chaleur de l'athmoſphère. L'expérience ne fut pas ſans ſuccès; les Tétards fécondés dans l'eau chaude commencèrent à ſe développer dix heures avant ceux qui avoient été fécondés dans l'eau froide, phénomène que je ne ſaurois attribuer qu'à la plus grande énergie, & par conſéquent au plus fort ſtimulus de la ſemence augmentée par la chaleur.

Dixième Réflexion.

CLX.

CETTE force ſtimulante, propre à animer l'embryon, ſe conſerve quoique la liqueur ſéminale ait été tirée depuis quelque tems hors de l'animal, & même lorſqu'on la laiſſe pure dans un vaſe, comme lorſqu'on la mêle avec d'autres liqueurs, §. CXXXI, CXLV; il eſt étonnant qu'une goutte de liqueur ſéminale, perdue dans une quantité immenſe d'eau, n'y ſoit pas privée de toute ſon énergie, §. CXLII, CXLIII. Mais la liqueur ſéminale des autres animaux conſerveroit-elle ſon action fécondante comme celle de nos amphibies? le défaut des faits nous permet la conjecture. Peut-être eſt-ce une exception de la nature limitée à ce genre d'animaux, pour leſquels la fécondation ſe fait hors du corps, & même dans l'eau : il faut donc que leur liqueur ſéminale puiſſe ſupporter un mêlange, auquel la liqueur ſéminale des animaux qui ſont fécondés au-dedans de leur corps, n'eſt pas expoſée; mais il pourroit bien arriver auſſi que la ſemence des autres animaux pût être mêlée impunément avec l'eau. J'ai obſervé dans mes *Opuſcules de Phyſique animale & végétale*, que la ſemence de l'homme & des quadrupèdes ſe conſerve ſaine pendant pluſieurs heures hors des vaiſſeaux naturels qui la contiennent. Je confirme cette vérité en montrant les petits vers ſpermatiques pleins de vie, & nageant avec

vivacité, pourvu que la liqueur séminale ait un certain degré de chaleur. Mais si la semence de l'homme & des animaux quadrupèdes conserve ses propriétés pendant quelque tems, quoiqu'elle soit tirée hors du corps de l'animal, pourquoi ne conserveroit-elle pas sa force stimulante, qui est le principe de la fécondation dans les animaux ?

CHAPITRE V.

La fécondation est-elle un effet de la vapeur spermatique ?

Y auroit-il d'autres liqueurs propres à féconder ?

Tentatives pour avoir artificiellement des Mulets par le moyen de nos amphibies.

Fécondation artificielle obtenue dans les Papillons du Ver à soie & dans les Chiens.

CLXI.

ON a long-tems disputé & l'on dispute toujours pour savoir si la partie visible & grossière de la semence sert à la fécondation de l'homme & des animaux, ou si une partie très-subtile, une vapeur qui s'en exhale, & qu'on appelle *aura spermatica*, suffit pour cette opération : on ne peut se dissimuler que les Médecins & les Physiologistes, qui défendent ce dernier parti, n'y soient plus engagés par une nécessité

apparente que par des raiſons ou des expériences. Ils s'appuient ſur les obſervations de quelques Anatomiſtes, qui ont trouvé le vagin de quelques femmes enceintes fort étroit, ou parfaitement fermé; ils s'arrêtent à d'autres obſervations qui font croire que la ſemence ne pénètre pas dans l'utérus. Ils réfléchiſſent ſur l'orifice des canaux des œufs ou des tubes de Fallope, ſi étroit qu'un ſtilet très-fin ne peut y entrer, & qui peut à peine donner paſſage à l'air; d'où ils concluent que la liqueur ſéminale du mâle, lancée dans les organes de la génération des femelles, ne peut arriver aux ovaires où ſont logés les embryons; mais qu'ils doivent être fécondés par la partie de la ſemence qui s'en évapore, & qu'ils appellent *aura ſpermatica*: alors ils croient que cette fécondation doit s'opérer par cette vapeur, qui ſe communique aux ovaires par les voies de la circulation, ou par l'ouverture de l'utérus & des tubes. Malgré ces raiſons, pluſieurs autres Auteurs embraſſent l'opinion contraire, & croient que la fécondation s'opère au moyen de la partie groſſière de la ſemence; ils ſoupçonnent donc que l'entrée du vagin & des tubes eſt élargi par la chaleur produite pendant la copulation; ils confirment ce ſoupçon par la ſemence trouvée dans l'utérus & arrivée juſqu'aux ovaires; & ils ne comptent pour rien les obſervations qui apprennent que ſouvent l'utérus des femelles eſt ſans liqueur ſéminale d'abord après l'accouplement, ſoit parce qu'ayant trop tardé à viſiter l'utérus

après l'accouplement, la liqueur séminale en est sortie, soit parce que la quantité de cette liqueur, qui pénètre l'utérus, est si petite qu'elle échappe à la vue de l'Observateur.

Ces raisons alléguées pour & contre ne me paroissent pas trancher la question ; car il n'est pas démontré que la vapeur spermatique arrive seule aux ovaires, tout comme il ne paroît pas nettement que, quoique la partie grossière de la semence arrive aux ovaires, la fécondation soit son ouvrage, & non celui de la partie vaporeuse de la semence. Il importoit donc, afin de décider le procès, d'employer un moyen convenable pour séparer la vapeur du corps de la semence, & de faire en sorte que les embryons en fussent plus ou moins enveloppés ; car alors s'ils naissent, ce sera une preuve évidente que la vapeur séminale a pu les féconder ; ou bien ils ne naîtront pas, & alors il sera également sûr que la vapeur spermatique seule est insuffisante, & qu'il faut y joindre l'action de la partie grossière de la semence. Cette manière de procéder, qui me paroît avoir été complettement ignorée, est celle que j'ai cru devoir employer.

CLXII.

Le Lecteur se rappellera ce que j'ai dit pour faire voir que la liqueur séminale continue de féconder quoiqu'elle soit noyée dans une très-grande quantité d'eau. Une petite goutte d'eau de $\frac{1}{50}$ de ligne tirée d'un volume d'eau de dix huit onces, dans lequel on avoit infusé trois grains de semence, est très-propre à féconder les

Tétards, §. CXLIV. Cette expérience sembloit favorable à l'opinion de la vapeur spermatique ; qui n'est que la semence elle même extrêmement atténuée ; mais les faits que je vais raconter décident évidemment le contraire.

Pour baigner abondamment de cette vapeur spermatique les Tétards, je mis dans un verre de montre un peu moins de onze grains de la liqueur séminale de plusieurs Crapauds terrestres puants. Dans un autre verre semblable, mais un peu plus petit, je plaçai vingt-six Tétards qui, par la viscosité de la glu, s'attachèrent avec ténacité à la partie concave du verre. Je plaçai le second verre sur le premier, & ils restèrent ainsi unis pendant cinq heures dans ma chambre où la chaleur étoit de dix-huit degrés. La goutte de liqueur séminale étoit précisément placée sous les Tétards, qui dûrent être parfaitement baignés par la vapeur spermatique qui devoit s'élever ; d'autant plus que la distance des Tétards à la liqueur n'étoit tout au plus que d'une ligne. Je visitai ces Tétards au bout de cinq heures, & je les trouvai couverts d'un voile humide, qui mouilloit le doigt avec lequel on les touchoit, il n'étoit pourtant qu'une portion de la semence évaporée & diminuée d'un grain & demi. Les Tétards avoient donc été baignés d'un grain & demi de vapeur spermatique ; car elle ne pouvoit pas s'être échappée hors des crystaux, puisqu'ils s'emboîtoient bien tous les deux : mais, malgré cela, les Tétards mis d'abord dans l'eau y périrent.

CLXIII.

Quoique l'expérience détruisît les effets de la vapeur ſpermatique, cette expérience étoit pourtant unique, auſſi je voulus la répéter. Un grain & demi de cette vapeur, en prenant l'exemple de la liqueur ſéminale, auroit pu féconder quelques milliers de Tétards, &, par conſéquent, vingt ſix; je cherchai à en augmenter la doſe, & j'y réuſſis avec les mêmes moyens, en augmentant ſeulement la chaleur athmoſphérique. Je mis donc onze grains de cette ſemence dans un verre de montre plus grand, & j'attachai, par le moyen de leur glu, vingt-ſix Tétards à la concavité d'un autre verre plus petit, en obſervant que la goutte ſpermatique & les Tétards correſpondiſſent parfaitement, & fuſſent tous les deux au milieu des verres; je les plaçai l'un ſur l'autre, comme dans l'expérience du paragraphe CLXII, & je les expoſai au ſoleil ſur une fenêtre, en tempérant ſon action par une lame de verre interpoſée, qui empêchoit que la chaleur n'excédât 25°. & ne nuisît à la fécondation, au cas qu'elle pût avoir lieu : au bout de quatre heures les Tétards étoient tellement baignés de cette vapeur, qu'ils étoient couverts de gouttelettes très-ſenſibles; mais, malgré cela, ils n'en naquirent pas mieux.

Je répétai encore cette ſeconde expérience dans les mêmes circonſtances, non-ſeulement pour m'aſſurer du réſultat, mais pour voir ſi le reſte de cette ſemence, dont une partie avoit été réduite en vapeurs, avoit conſervé ſa force

fécondante. La moitié de ces Têtards, baignés par la vapeur ſpermatique, périrent dans l'eau où je les mis : mais l'autre moitié, que j'eus ſoin d'humecter avec le réſidu de la ſemence après l'évaporation, réuſſit bien ; tous les Têtards naquirent : & je tire deux conſéquences de ces faits : l'une que la vapeur ſpermatique de la ſemence du Crapaud terreſtre puant ne ſauroit féconder ; l'autre que le reſte de la ſemence, après une évaporation très-ſenſible, a toute ſon énergie fécondante.

CLXIV.

Ces deux conſéquences ont été bien confirmées par les expériences ſuivantes. J'ai dit dans la premiere expérience, que l'eſpace interpoſé entre la goutte ſpermatique & les Têtards étoit d'une ligne, §. CLXII ; & j'avois mis le même eſpace dans les expériences précédentes. Je voulus encore diminuer cette diſtance, & la réduire à un tiers de ligne, afin que la vapeur ſpermatique touchât immédiatement les Têtards : j'eſpérois qu'elle ſeroit, par ce moyen, plus énergique ; mais ſon activité & ſon énergie n'en furent pas alors moins nulles.

On entend par vapeur ſpermatique, cette vapeur qui s'exhale de la liqueur ſéminale, §. CLXII. Quelques Phyſiologiſtes ont cru que cette vapeur féconde étoit formée par les particules odorantes de la ſemence ; d'autres qu'elle étoit formée par les parties les plus ſubtiles, & d'autres qu'elle étoit enfin la partie ſpiritueuſe qui s'en exhale : mais, dans ces trois ſens, la vapeur ſpermatique n'en eſt pas moins inhabile

inhabile à la fécondation ; car on ne peut imaginer que ſi c'eſt une partie ſpiritueuſe, qui a l'énergie fécondante, elle ait pu s'échapper des verres de montre ſans agir ſur les Tétards. Mais afin d'ôter encore ce ſoupçon, je ſcellai les bords du verre de montre ſupérieur, dans la cavité du verre de montre inférieur, avec un ciment qui interceptoit toute communication de l'intérieur des deux verres avec l'air extérieur ; je ſubſtituai même au verre de montre ſupérieur un petit entonnoir, court, de verre, dont les bords furent cimentés à la partie concave du verre inférieur, & dont le ſommet étoit hermétiquement fermé dans le col de l'entonnoir ; j'y attachai quelques Tétards, & je mis dans la concavité du verre de montre la goutte de ſemence, que j'avois étendue autant qu'il étoit poſſible pour augmenter ſon évaporation ; la figure conique de l'entonnoir raſſembloit en un point la partie évaporée, & ce point étoit celui où ſe trouvoient les Tétards. Je tins ce nouvel appareil expoſé pendant ſix heures à une chaleur de vingt quatre degrés ; on voyoit au travers du verre les Tétards baignés dans cette vapeur, ſur-tout ceux qui étoient au ſommet de l'entonnoir ; mais ils n'en furent pas mieux fécondés, ils périrent tous : cependant, avec le reſte de cette ſemence, je fécondai d'autres Tétards, comme dans l'expérience du paragraphe CLXIII.

J'avois employé la vapeur ſpermatique, produite dans des vaſes clos, mais je voulus voir ce qui arriveroit dans des vaſes ouverts, pour

prévenir un ſcrupule produit par l'idée que le concours de l'air étoit peut-être néceſſaire à la fécondation ; mais la fécondation ne fut pas mieux opérée que dans les expériences précédentes.

CLXV.

LA dernière expérience de ce genre fut de recueillir quelques grains de vapeur ſpermatique, & d'y plonger pendant pluſieurs minutes une douzaine de Têtards ; je touchai une autre douzaine de Têtards avec le petit reſte de ſemence qu'il y avoit eu après l'évaporation, & qui ne peſoit pas un demi-grain ; onze de ces Têtards naquirent fort bien, & aucun des douze qui avoient été plongés dans la vapeur ſpermatique, ne vint au jour.

La réunion de ces faits, qui ſont ſi variés & ſi conſonans, prouve donc évidemment que la fécondation du Crapaud terreſtre puant n'eſt point produite par la vapeur ſpermatique, mais par la partie ſenſible de la ſemence. On préſumera bien que je n'ai pas fait ces expériences ſur ce Crapaud ſeul, mais je les ai répétées ſur le Crapaud terreſtre, à yeux rouges & à tubercules dorſaux, de même que ſur la Grenouille aquatique, telles que je les ai racontées, §. CLXII, CLXIII, CLXIV, CLXV, & j'ai eu les mêmes réſultats que les précédens : je puis même ajouter que, quoique je n'aie fait que quelques-unes de ces expériences ſur la Grenouille des arbres, j'ai remarqué qu'elles harmoniſoient fort bien avec toutes les autres.

CLXVI.

AYANT trouvé que le ſuc des teſticules de nos amphibies eſt également propre à la fécondation que la liqueur ſéminale, je voulus auſſi faire des expériences ſur ſa vapeur; & comme il avoit été pareillement fécondant, quand il étoit pur, ou mêlé avec l'eau, je l'eſſayai des deux manières, en ſuivant les procédés que j'ai déjà décrits; mais, quoique les Têtards aient été baignés par cette vapeur, ils l'ont toujours été ſans ſuccès: de ſorte que j'ai conclu, que la vapeur ſpermatique du ſuc exprimé des teſticules n'étoit pas moins ſtérile que celle de la liqueur ſéminale.

Je fis ces expériences pour la première fois en 1777, & je les communiquai à M. BONNET, comme on peut le voir dans les extraits de mes Lettres, inſérés dans les importantes notes qu'il a ajoutées au troiſième volume de la nouvelle édition de ſes Œuvres. J'ai répété ces expériences en 1780 avec le même ſuccès.

Il réſulte donc de tout ceci, que dans deux eſpèces de Crapauds & dans deux eſpèces de Grenouilles, la fécondation ne s'opère pas par la vapeur ſpermatique, mais par la partie groſſière de la ſemence. Dirons-nous cependant que c'eſt le procédé univerſel de la Nature pour tous les animaux & pour l'homme? Le petit nombre de faits que nous avons ne nous permet pas, en bonne logique, de tirer une conſéquence ſi générale: on peut tout au plus penſer que les choſes ſe paſſent vraiſemblablement ainſi, d'autant plus qu'il n'y a aucun fait contraire, &

le problême ſur l'influence de la vapeur ſpermatique, pour la fécondation, eſt au moins ſûrement décidé négativement pour quelques eſpèces d'animaux, avec une grande vraiſemblance pour les autres.

CLXVII.

J'AJOUTERAI encore une réflexion : on voit par ce que j'ai dit, que la partie de la ſemence, propre à la fécondation, n'eſt pas une liqueur ſpiritueuſe & volatile, qui perde ſes qualités quand elle eſt expoſée à l'air, & qui devienne alors un *caput mortuum*, comme on l'obſerve dans pluſieurs liqueurs factices, qu'il faut ſcrupuleuſement fermer : j'ai tenu la liqueur ſéminale expoſée à l'air pendant des heures entières, & quoiqu'elle fût évaporée en grande partie, elle n'étoit pas ſtérile, ce réſidu même étoit auſſi fécondant que la ſemence elle-même tirée de l'animal. On peut comparer ce fluide à l'eau, tous les deux conſervent, après une longue évaporation, leur caractère & leur propriété. Mais il y a cependant entr'eux une très-grande différence ; ſi l'on raſſemble la partie évaporée de l'eau, elle donne de l'eau ſemblable à celle d'où elle vient ; tandis que la vapeur de la liqueur ſéminale, quoiqu'elle reprenne la forme fluide, & reſſemble d'abord à la liqueur qui l'a produite, n'a cependant plus la propriété de féconder les Tétards. Et il faut dire que ces parties, en ſe détachant de la maſſe du fluide ſpermatique & ſe ſublimant, contractent quelques mauvaiſes qualités, qui les rendent incapables d'irriter les petits

cœurs des Têtards & de leur donner la vie : cependant la petiteſſe de ces parties ne nous permet pas de connoître comment ſe produit cette mauvaiſe qualité, & en quoi elle conſiſte.

CLXVIII.

Je dois examiner un autre problême également neuf & curieux : il me fut propoſé par M. Bonnet, dans une de ſes lettres où il me parloit des fécondations artificielles ; &, quoiqu'il connût tout ce que l'idée avoit de biſarre, il voulut me la communiquer, afin que je la ſoumiſſe à l'expérience. Je ne puis mieux faire connoître cette idée que par un extrait de la lettre qu'il m'écrivit au 15 Août 1778. « Je ne » veux pas vous cacher une viſion que j'ai eue : » M. Senebier vous aura parlé de la belle ex- » périence de M. Achard de Berlin. Il a cher- » ché de ſubſtituer l'électricité à la chaleur des » fours pour faire éclore les Poulets ; il a même » réuſſi, au moins en partie. Si le fluide élec- » trique peut développer le Poulet dans l'œuf, » cela ne peut arriver qu'en accélérant le cours » des liquides, ou ce qui eſt la même choſe, » en augmentant l'irritabilité du cœur. Je crois » avoir aſſez prouvé que la liqueur ſéminale » féconde le germe en excitant d'abord l'irri- » tabilité du cœur. Je voudrois donc que vous » eſſayaſſiez de ſubſtituer le fluide électrique à » la liqueur ſéminale des Grenouilles & des » Crapauds pour féconder leurs œufs. Si vous » réuſſiſſiez dans une expérience auſſi nouvelle, » cette fécondation ſeroit plus artificielle que

» celles que vous avez ſi heureuſement exécu-
» tées. Vous imaginez bien que je ne ſuis pas
» garant du ſuccès : il n'y a pas apparence que
» la liqueur ſéminale puiſſe être remplacée
» par le fluide électrique ; mais nous avons
» dans le règne organique tant de choſes im-
» prévues & neuves, qu'on ne ſauroit être trop
» réſervé lorſqu'il s'agit de prononcer ſur l'im-
» poſſibilité d'un eſſai quelconque, ſur-tout lorſ-
» qu'il s'agit d'un ſujet qui nous occupe. Au-
» rions-nous ſoupçonné les propriétés ſurpre-
» nantes du Polype ? & après la découverte du
» Polype, auroit-on ſoupçonné la reproduction
» de la tête des Limaçons » ?

C'eſt ce que m'écrivit le profond Contemplateur de la Nature ; mais différentes occupations d'un autre genre m'empêchèrent d'abord de ſuivre ces obſervations commencées ſur les fécondations artificielles, & de faire cette expérience ſingulière qui me fut propoſée. Je ne fis celle-ci qu'avec très-peu d'eſpérance de réuſſir, non-ſeulement à cauſe des raiſons alléguées par mon célèbre ami, mais encore à cauſe de la grande diſparité qu'il y avoit entre les œufs de M. ACHARD, qui avoient été fécondés avant d'être électriſés, & les Têtards des Crapauds & des Grenouilles qui ne l'avoient pas été. Ayant donc mis ſur le conducteur d'une machine électrique un vaſe de métal avec pluſieurs Têtards de ces deux amphibies : je leur fis éprouver les ſimples effets de l'électricité ſans ſecouſſes & ſans étincelles. J'électriſai ces Têtards deux jours de ſuite, & trois heures chaque jour ;

mais ils périrent tous. Je répétai l'expérience en prolongeant l'électricité durant quatre heures de chaque jour, & pendant trois jours ; mais je ne fus pas plus heureux, & je ne réuſſis pas davantage en électriſant de nouveaux Tétards pendant trois heures durant deux jours & demi.

Au lieu de placer les Tétards dans un petit vaſe de métal ſur le conducteur, je les attachai à la pointe d'une verge de métal qui en ſortoit, parce que la vapeur électrique eſt alors plus condenſée, & doit être par conſéquent plus énergique : mais cette manière d'électriſer, employée dix-neuf heures pendant deux jours, ne put les animer ; cependant comme la ſaiſon étoit chaude, les Tétards donnoient des ſignes de développement dans l'eſpace de trois jours.

Pendant que j'électriſai des Tétards non fécondés, j'en électriſai auſſi qui avoient été fécondés, pour voir la différence produite par l'électricité. Les Tétards électriſés naquirent plutôt que les autres qui n'avoient pas éprouvé l'effet de l'électricité ; ce qui s'accorde fort bien avec ce qu'on a écrit & démontré ſur l'accélération de la végétation produite par l'influence du fluide électrique : d'où je dois conclure, que ſi l'électricité hâte le cours des fluides dans les Tétards fécondés, elle ne produit aucun effet ſur ceux qui ne l'ont pas été, parce que le choc occaſionné par ce fluide n'eſt ni aſſez doux ni aſſez convenable à l'état des Tétards dans ces premiers momens, ni ſemblable à celui de la liqueur ſpermatique.

CLXIX.

AVANT que M. BONNET m'eût communiqué ſes penſées, c'eſt-à-dire, pendant que je faiſois mes premières obſervations ſur les fécondations artificielles, je me flattai de découvrir quelque liqueur qui pût remplacer la liqueur ſpermatique. En fécondant des Têtards du Crapaud terreſtre à yeux rouges & à tubercules dorſaux, après avoir éprouvé l'effet de la ſemence tirée des véſicules ſéminales d'un mâle, il me vint dans l'eſprit de tenter l'activité de quelque autre fluide ou ſuc du même animal.

Je baignai pour cela pluſieurs Têtards, les uns avec le ſang, les autres avec le fiel ou le ſuc exprimé de pluſieurs viſcères, comme du cœur, du foie & du poumon. Je tins compte de ce qui ſe paſſoit; j'avois mis chaque eſpèce de Têtards, différemment baignés, dans des vaſes ſéparés. Ceux qui avoient été touchés avec le ſang & le ſuc tiré du cœur, naquirent. On ſentira bientôt quel fut mon étonnement à cette vue; mais on comprendra auſſi que je n'adoptai pas cette expérience ſans la répéter. Je la refis avec un ſuccès contraire, il n'y eut aucun Têtard qui ſe développât; je réitérai pluſieurs fois l'expérience, mais jamais il n'y eut aucun Têtard développé; je conclus alors que le ſang & le ſuc du cœur n'avoient aucune énergie pour développer les Têtards. Mais comment donc s'opéra la fécondation de la première expérience? ce fut l'effet d'une négligence, dont je m'apperçus enſuite; les Têtards avoient été tirés de l'utérus de la Grenouille

avec des pinces, dont je m'étois ſervi pour avoir quelques gouttes de liqueur ſpermatique hors des véſicules ſéminales d'un mâle ; & comme j'ignorois alors l'énergie de la plus petite goutte de ſemence pour développer les Têtards, je n'avois pas pris ſoin de les eſſuyer ; de ſorte que, comme je touchois avec elles les Têtards, ils furent fécondés par ce ſeul attouchement, qui donna lieu à leur naiſſance : & cette explication eſt d'autant mieux fondée, qu'en tirant les Têtards de l'utérus d'autres Grenouilles avec des pinces humectées de ſemence, & négligemment eſſuyées, je voyois toujours éclore quelques Têtards, tandis que jamais je n'en vis éclore qu'un entre pluſieurs centaines, quand ils étoient tirés de l'utérus avec des pinces bien eſſuyées, ou qui n'avoient pas ſervi à toucher la liqueur ſéminale. Cet exemple fut une leçon qui me ſervit dans toutes mes expériences, & elle doit en ſervir à tous ceux qui voudront les répéter, ou en faire d'analogues.

CLXX.

Après avoir vu l'inutilité de ces ſucs & de ces liqueurs pour féconder les Têtards, je ne penſai pas d'en ſubſtituer d'autres à la liqueur ſéminale ; ſeulement après avoir vu l'impuiſſance du fluide électrique, que je ſoupçonnois déjà, je voulus eſſayer d'autres ſtimulans, parce que j'étois perſuadé que la fécondation s'opéroit dans le règne animal par l'irritation que la liqueur ſéminale excite dans le cœur des embryons. C'eſt dans ce but que

je me ſervis du vinaigre & de l'eſprit de vin, affoiblis par l'eau & l'urine, en employant différentes doſes de ces liqueurs; mais au lieu de féconder les Têtards par ce moyen, ils ſe gâtèrent beaucoup plutôt: j'éprouvai les mêmes effets en employant le jus de limon & de cédrat, noyé dans l'eau. On ſait que l'écorce du limon & du cédrat renferme une vapeur ſpiritueuſe & ſtimulante, qui ſort quand on les comprime, & qui s'enflamme quand on la fait jaillir vers la flamme d'une bougie; je fis jaillir cette vapeur ſur quelques Têtards, de manière que leur mucilage en fut bien humecté: mais cette liqueur, comme les autres, fut également impuiſſante pour la fécondation.

CLXXI.

L'HISTOIRE ancienne & moderne du règne animal apprend que la liqueur ſéminale d'une eſpèce peut féconder les embryons d'une autre, en raiſon des reſſemblances qu'il peut y avoir entre ces eſpèces, & que les individus qui en proviennent ſont appelés *Mulets*. Ainſi, dans les oiſeaux, l'accouplement du Chardonneret & du Serin de Canarie, de même que celui du paon blanc avec le commun, & du Faiſan avec la Poule, donnent naiſſance à des animaux différens de leurs parens. Entre les quadrupèdes, les Mulets, provenans de l'Ane & de la Jument, ou du Cheval & de l'Aneſſe, ſont communs; & M. BOURGELAT ne laiſſe plus de doute ſur la propagation réſultante de l'accouplement du Chien & du Loup, & même, pour obtenir cette fécondation, il n'eſt pas né-

ceſſaire que les eſpèces ſoient très-analogues. Les dernières obſervations faites par un célèbre Naturaliſte françois ne laiſſent aucun doute ſur la naiſſance des Jumarts, produits par l'accouplement de l'Ane & de la Vache, ou du Taureau avec l'Aneſſe & la Jument (1), quoique M. DE BUFFON l'ait formellement niée (2).

Ces expériences me faiſoient eſpérer que j'aurois obtenu artificiellement des fécondations ſemblables ſur les embryons d'une eſpéce avec la liqueur fécondante d'une autre. Dans mon *Prodrome des Reproductions animales*, je me propoſois de rechercher quels ſeroient les fruits de ces mariages illégitimes entre les animaux amphibies ou aquatiques qui ſeroient les plus diſſemblables, afin d'éclaircir, par le moyen des Mulets qui en naîtroient, le Myſtère de la génération.

J'ai tenté ces expériences; mais le ſuccès n'a pas été heureux. Je baignai pluſieurs fois avec la liqueur ſéminale des Salamandres quelques embryons de Grenouilles & de Crapauds: je fis la même choſe avec la liqueur ſéminale des Grenouilles & des Crapauds ſur les embrions des Salamandres, mais il n'y eut pas un ſeul des embryons qui ſe développât. J'avois, à la vérité, plus d'eſpérance de féconder quelques eſpèces plus voiſines, comme celle des Crapauds & des Grenouilles, qui ſont non-ſeulement

(1) Collection complette des Oeuvres de CHARLES BONNET, *Tom. III.*

(2) Hiſt. nat. *T. XIV.*

amphibies, mais qui ſe reſſemblent beaucoup dans les parties extérieures comme dans les intérieures, & qui ont les mêmes mœurs, la même manière d'agir & de ſe multiplier. Je choiſis donc le Crapaud puant, qui ſe multiplie en même tems que les Grenouilles; & avec la liqueur ſéminale du premier je baignai les Têtards de la Grenouille verte aquatique & de la Grenouille des arbres; en même tems je baignai avec la ſemence de ces deux Grenouilles les Tetards du Crapaud puant : je fis cette double expérience ſur ces Grenouilles & les Têtards de l'eſpèce du Crapaud dont j'ai parlé dans le paragraphe CXXVI. Ces liqueurs ſéminales furent employées tantôt pures & tantôt mêlées avec l'eau : je voulus me ſervir, dans ce but, du ſuc des teſticules; mais, malgré les traits de reſſemblance ſi multipliés, ſi ſenſibles, ſi évidens, qu'on obſerve entre ces diverſes eſpèces, l'une ne put jamais féconder l'autre. Si ce genre d'expériences paroît d'abord inutile pour les effets, il eſt cependant intéreſſant & inſtructif; il nous apprend qu'on ne peut employer avec ſûreté l'analogie dans ce qui regarde cette troiſième eſpèce d'êtres animés. Ils paroiſſent provenir d'animaux qui ſe reſſemblent fort entr'eux; mais cette reſſemblance n'eſt pas toujours une preuve ſûre de leur procréation, comme on le voit dans nos amphibies. Dans cette branche de la phyſique, comme dans mille autres, on ne peut généraliſer ſes idées; mais on eſt forcé de paſſer d'une eſpèce à l'autre, & de conſulter ſéparément les oracles de

la Nature pour ſavoir ſes réponſes. Puiſque ces mariages illégitimes ſont inféconds, il faut néceſſairement que la liqueur ſéminale qui doit féconder ne ſoit pas celle de l'eſpèce ; il faut qu'elle en diffère, & qu'elle ne puiſſe pénétrer les embryons pour leſquels elle n'eſt pas faite & donner le branle à leurs mouvemens. Et comment pourroit-on connoître ces deux qualités dans une ſemence relativement à des embryons, ſi ce n'eſt par l'expérience ?

Au reſte, comme ſi nos amphibies prévoyoient l'inutilité de leurs ſemences reſpectives, je n'en ai jamais vu aucuns accouplés les uns avec les autres, quoique pendant le tems de leurs amours je mis, par exemple, un mâle de Crapaud avec une femelle de ſon eſpèce & une Grenouille : le mâle, ſans faire attention à la Grenouille, trouvoit bientôt ſa femelle ; & lorſque je les ſéparai dans leur accouplement, & que je plaçai le mâle dans un vaſe avec la Grenouille, après en avoir ôté la femelle du Crapaud, le mâle Crapaud ne s'approchoit pas de la Grenouille femelle, il cherchoit à s'enfuir ; & quand je les forçai à reſter pluſieurs jours enſemble, jamais il n'y eut aucune apparence d'accouplement, quoique la Grenouille accouchât de ſes Têtards, & quoique les mâles ſoient alors les plus ardens : j'ai vu cette froideur du Crapaud puant pour la Grenouille des arbres & la Grenouille verte aquatique ; j'ai obſervé la même choſe en mettant des mâles de ces deux eſpèces de Grenouilles avec des femelles du Crapaud puant. Je n'ignorois pas l'opinion

vulgaire de ceux qui croient que les Crapauds s'accouplent avec les Grenouilles, & que quelques perſonnes ceſſent de manger des dernières pendant leurs amours : mais je puis aſſurer que je n'ai jamais vu de pareilles unions dans la multitude immenſe de Crapauds & de Grenouilles que j'ai vues accouplées ; & ROESEL ne l'a pas mieux obſervé en Allemagne que moi en Italie ; auſſi je rejette cette opinion, qui me paroît n'avoir d'autres fondemens que la crédulité & une tradition populaire.

CLXXII.

JE croyois avoir fini ce Mémoire, mais en reliſant le paragraphe CLVIII, il me vint un fort deſir de faire une nouvelle expérience. J'y invitois les Naturaliſtes à eſſayer de féconder quelques-uns des animaux, ſoit vivipares, ſoit ovipares, dont la fécondation s'opère dans le corps : c'étoit alors le mois de Juillet, j'étois dans le Modénois ; & alors, comme dans pluſieurs autres parties de l'Italie, c'étoit la ſaiſon des amours du papillon du Vers-à-ſoie : je voulus donc eſſayer ſi, dans ce petit animal aîlé, je pouvois opérer les fécondations qui m'avoient reuſſi ſur divers amphibies. Je connoiſſois les mauvais ſuccès de MALPIGHI & de M. BIBIENA, qui avoient voulu faire ces expériences : cependant, comme cela ne me paroiſſoit pas impoſſible, je crus devoir le tenter encore. Les œufs non-fécondés du Papillon peuvent ſe recueillir de deux manières, ou en les raſſemblant auſſi-tôt qu'ils ſont pondus, ou en les retirant de la matrice elle-même qui les con-

ferme, pourvu que les femelles aient été ſcrupuleuſement ſéparées des mâles ; la liqueur ſéminale ſe tire des parties de la génération. Ayant donc recueilli beaucoup d'œufs non-fécondés, par les deux moyens, je les touchai pluſieurs fois avec la liqueur ſéminale, tantôt en l'employant abondamment, & tantôt en très-petite quantité ; mais je n'eus aucun ſuccès. Les femmes qui ſoignent les vers ſavent que les œufs fécondés de ces inſectes ſont violets, & que les autres reſtent jaunes ; les œufs avoient cette couleur avant d'être baignés de la liqueur ſéminale, & ils la conſervèrent après ; ils perdirent leur rondeur, ils devinrent mous & creux dans une extrémité, ſignes certains de leur ſtérilité. Je fis ces expériences ſur cette eſpèce de Papillons de Vers-à-ſoie, dont les œufs n'écloſent qu'au printems ; c'étoit auſſi l'eſpèce qui avoit été l'objet des expériences inutiles du Naturaliſte Bolonois.

Je voulus répéter l'expérience ſur une autre eſpèce de Papillons de Vers-à-ſoie, qu'on élève en pluſieurs villes de la Lombardie pour pouvoir avoir trois générations de ces Vers, pendant le temps qui s'écoule depuis le printems à l'automne, & par conſéquent, de leurs précieux cocons : leurs œufs ne furent pas refractaires à mes efforts & à mes ſoins, pluſieurs de ceux que je baignai avec la liqueur ſéminale du mâle donnèrent naiſſance à de petits Vers dans le tems marqué ; & je ne puis croire de m'être trompé, car auſſi-tôt que les Papillons naiſſoient, je plaçois d'abord les femelles ſous

une cloche de verre, dont je me ſers avec la machine pneumatique, & j'en exclus les mâles, que la vue ou l'odeur des femelles attirèrent ſur les bords extérieurs de la cloche, autour de laquelle ils ne ceſſoient de voltiger. Ce voiſinage des mâles auprès des femelles me paroiſſoit néceſſaire pour obtenir une quantité ſuffiſante de liqueur ſéminale, & auſſi-tôt que les femelles priſonnières commençoient à pondre leurs œufs, je les baignai avec la liqueur ſéminale du mâle. Ces œufs d'abord jaunes, commencèrent, après quelques jours, à bleuir & à tirer ſur le violet, & au bout d'une ſemaine j'en vis ſortir les petits Vers; tandis que les autres œufs, qui n'avoient pas été baignés avec la liqueur ſéminale, reſtèrent jaunes, devinrent humides & périrent : j'ai eu, dans deux expériences différentes, cinquante-ſept petits Vers éclos des œufs fécondés artificiellement.

CLXXIII.

Ce ſuccès m'en fit eſpérer d'autres; les animaux ovipares pouvoient être fécondés artificiellement; j'avois réuſſi à féconder de cette maniere quelques animaux vivipares, qui ſont fécondés naturellement hors du corps de la femelle : il me reſtoit donc à chercher s'il étoit poſſible de féconder artificiellement les animaux qui ne ſont fécondés naturellement que dans les corps des femelles, & de chercher pour cela un animal qui fût grand comme un Chat, un Mouton, un Chien. Je m'occupai

cupois depuis long-tems de cette idée, & je la fis connoître dans un article du Proſpectus de l'Encyclopédie Italienne : *Fécondation artificielle.* (1). Dans cet article je propoſois quelques vues pour féconder artificiellement les animaux & les plantes, & je m'exprimois ainſi à la fin. » J'ai parlé juſqu'ici des animaux » ovipares; n'y auroit-il point des moyens pour » étendre ces fécondations aux animaux vivi- » pares «? Le Lecteur m'a compris. Dans le paragraphe CLVIII de cette diſſertation, je ſuis revenu ſur ces idées, j'en recommandois l'exécution aux Naturaliſtes, je ne la croyois pas bien difficile après mes ſuccès ſur les Vers à ſoie, qui ſont fécondés dans le ſein de la femelle, & je réſolus de l'eſſayer ſur une Chienne.

La Chienne que je choiſis étoit de la race des Barbets, d'une grandeur moyenne (2), elle avoit mis bas d'autres fois, & je ſoupçonnois qu'elle ne tarderoit pas d'entrer en folie; dès-lors je l'enfermai dans une chambre, où elle fut obligée de reſter long-tems, & pour être ſûr des événemens, je lui donnois moi-même à manger & à boire : je tins ſeul la clef de la porte qui l'enfermoit; au bout du treizième jour de cette clôture, la Chienne donna des ſignes évidens qu'elle étoit en chaleur, ce qui paroiſſoit par le gonflement des parties extérieures de la génération, & par un

(1) Sienne, 1770.

(2) *Canis aquaticus pilo criſpo longo inſtar ovis*; Linn. Syſt. nat.

écoulement de ſang qui en ſortoit; au vingt-troiſième jour, elle paroiſſoit deſirer ardemment l'accouplement : ce fut alors que je tentai la fécondation artificielle de cette manière. J'avois alors un jeune Chien de la même eſpèce; il me fournit, par une émiſſion ſpontanée, dix-neuf grains de liqueur ſéminale, que j'injectai ſans délai dans la matrice de la Chienne, avec une petite ſeringue fort pointue, introduite dans l'utérus; &, comme la chaleur naturelle de la liqueur ſéminale peut être une condition néceſſaire au ſuccès de la fécondation, j'eus la précaution de donner à la ſeringue la chaleur de la liqueur ſéminale du Chien, qui eſt environ de 30 degrés du Thermomètre de RÉAUMUR. Deux jours après cette injection, la Chienne ceſſa d'être en chaleur, & au bout de vingt jours, le ventre parut gonflé; auſſi, au vingt-ſixième jour, je lui rendis la liberté : le ventre groſſiſſoit toujours, & ſoixante-deux jours après l'injection de la liqueur ſéminale, la Chienne mit bas trois petits fort vivaces, deux mâles & une femelle, qui, par leur forme & leur couleur, reſſembloient non-ſeulement à la mère, mais auſſi au mâle qui m'avoit fourni la liqueur ſéminale. Le ſuccès de cette expérience me fit un plaiſir que je n'ai jamais éprouvé dans aucune de mes recherches philoſophiques.

CLXXIV.

JE diſois que dix-neuf grains de liqueur ſéminale furent injectés dans la matrice, mais ces dix-neuf grains n'y pénétrèrent pas, à peine

y en eut-il treize, puiſqu'il y en eut au moins ſix qui reſtèrent adhérens aux parois de la ſeringue; mais il n'en réſulte pas que ces treize grains furent employés à la fécondation. Puiſque la fécondation ſe fait dans les ovaires, il faut que la liqueur qui y arrive ait paſſé au travers des trompes, & il doit y en reſter quelques portions qui s'attachent aux parois intérieures, de même qu'à celles de la matrice : il ne fallut donc qu'une quantité bien petite de cette liqueur ſéminale pour opérer cette fécondation. Ce qui confirme ce que mes expériences apprenoient, c'eſt que dans les grands, comme dans les petits animaux, il faut une très-petite quantité de ſemence pour en féconder les embryons. Cette conſéquence devient plus probable par les obſervations faites ſur les oiſeaux, car nous ſavons qu'un coq féconde par un ſeul accouplement, tous les œufs qu'une poule peut pondre dans vingt jours; & comme il peut ſuffire à douze ou quinze poules, il pourroit chaque jour donner la vie à trois cents poulets (1).

Je finis par une courte réflexion : ma dernière découverte me porte à croire qu'on peut faire naître de grands animaux ſans le concours des deux ſexes, en ſe ſervant du moyen mécanique que j'ai indiqué, en profitant des circonſtances favorables, & en employant les précautions qui ſemblent néceſſaires au ſuccès de

(1) BUFFON, Hiſt. nat.

l'expérience. Je ne puis m'empêcher de me livrer à l'admiration que sollicitent les phénomènes que je viens de décrire, & j'aurai le plaisir de dire avec Pline : *Mihi intuenti sæpè persuasit rerum Natura nihil incredibile existimare de eâ.*

DEUX LETTRES

ÉCRITES

PAR

M. BONNET

DE GENEVE

A L'AUTEUR,

Rélatives aux deux précédens Mémoires.

ARGUMENT.

AVANT de mettre à l'impreſſion mes deux Mémoires ſur la génération & la fécondation artificielle de divers animaux, j'en avois envoyé un indice analytique traduit en françois à M. CHARLES BONNET mon illuſtre ami, parce que mes occupations ne m'avoient pas permis d'en faire un extrait. La grande conciſion de cet écrit donna lieu à quelques conſéquences auſſi utiles au public qu'à moi. Dans cet indice je me propoſois ſeulement d'indiquer les chefs des matières, & de faire naître le deſir d'en connoître les détails. Je crus que cela ſatisferoit pour le moment mon ami, qui ne devoit pas

tarder d'avoir l'ouvrage complet ; mais cette eſpérance fut trompeuſe : la lecture de l'indice fit ſouhaiter des détails à M. BONNET, il m'écrivit à cette occaſion une lettre obligeante, à laquelle je répondis d'une manière qui me paroiſſoit propre à le contenter, & cette réponſe fut ſuivie d'une ſeconde lettre auſſi honnête que la première ; c'eſt ce qui a donné lieu aux deux Lettres du Philoſophe de Genève, qui ſeront très-utiles au public, non-ſeulement par leurs rapports immédiats avec les Mémoires, mais encore par les réflexions, les vues, & les méditations philoſophiques qui les rempliſſent, comme elles lui feront plaiſir par l'élégance & les graces du ſtyle qui caractériſent toujours les ouvrages de leur Auteur.

La première Lettre rapporte ſouvent les paragraphes de l'Indice analytique, qui ne peuvent être entendus qu'avec des explications qu'on trouvera dans les paragraphes numérotés de ces Mémoires, & qui ſont indiqués dans la Lettre : ces explications feront mieux ſentir le prix des raiſonnemens & des réflexions de ce Naturaliſte ſur les articles qui en ſont les objets.

La ſeconde Lettre eſt par-tout très-claire par elle-même ; elle eſt rélative aux explications que M. BONNET m'avoit demandées, j'y ai joint quelques notes pour éclaircir quelques endroits qui me paroiſſent avoir beſoin de quelques connoiſſances préliminaires.

LETTRE PREMIERE

DE M. BONNET A L'AUTEUR.

A Genthod le 29 de Novembre 1780.

J'ALLOIS vous écrire, mon cher & célèbre Ami, lorſque j'ai reçu votre intéreſſante Lettre du 7 du courant, dont je vous fais mille remercîmens. Il eſt vrai que ma ſanté a été fort dérangée cette année. J'ai eu pendant l'été deux longues fièvres catharrales, entées l'une ſur l'autre, qui m'ont très fatigué, & qui ont ſur-tout fortement agi ſur mes pauvres yeux. Les ſecouſſes fortes & fréquentes de la toux y portoient le ſang en trop grande abondance. Tout travail m'a été interdit pendant les mois de Juillet, d'Août, & partie de Septembre. J'étois fort occupé de mes nombreuſes Notes ſur la *Contemplation* quand ces maladies m'ont aſſailli; & j'en étois déjà à la Partie X. Je n'ai pu reprendre ce travail immédiatement après la diſparition du catharre: il exigeoit trop de recherches & d'application, & j'étois encore trop foible. Je me ſuis donc mis à revoir les divers Mémoires que j'ai publiés en différens tems, dans le *Journal de Phyſique* de l'Abbé ROZIER. Cette reviſion m'a donné lieu d'en compoſer de nouveaux ſur les Abeilles, ſur les Limaçons, & ſur les Salamandres. Ils doivent former le tome V de l'Edition

in-4°. de mes Oeuvres, & pour ne pas laiſſer chommer la preſſe, j'ai permis à mes Editeurs de les imprimer à meſure que je les leur envoyois. Le premier volume de la *Contemplation* étoit déjà imprimé, lorſqu'on a commencé l'impreſſion du tome V. La *Contemplation* occupera le tome IV, & elle ſera augmentée d'environ un tiers. On a donc été obligé de partager ce volume en deux parties; ce qui donnera trois volumes pour l'édition *in*-8°. Vous pouvez croire qu'il y eſt ſouvent queſtion de vous, mon bon ami, & je me ſatisfais toujours moi-même quand je reviens auprès du public à vos belles découvertes. Mais combien ai-je à regretter de n'avoir pas reçu plutôt la Table ſynoptique de vos nouvelles expériences, que vous me faites l'amitié de me communiquer! Comme c'eſt dans les Parties VII & VIII de la *Contemplation*, que je traite de la reproduction des Etres vivans, & que ces Parties ſont déjà imprimées, je ne puis plus y faire entrer bien des choſes infiniment curieuſes, que je trouve indiquées dans votre Table. Mais j'entrevois aſſez qu'il ne me ſera pas bien difficile d'en faire entrer pluſieurs dans des Chapitres qui ne ſont pas encore imprimés. je vais donc parcourir avec vous les principaux articles de cette Table, en ſuivant l'ordre de vos numéros.

I. (1) Je vois d'abord, que vous vous êtes aſſuré par bien des expériences, que le fœtus

(1) Le numéro I de cette Lettre, comme le même numéro de la ſeconde, ſont les ſeuls qui n'ont aucune correſpondance avec les numéros des Mémoires.

préexiſte à la fécondation, dans la *Grenouille verte aquatique*, dans la *Grenouille des arbres*, dans le *grand Crapaud terreſtre, aux yeux rouges & au dos tuberculé*, dans le *Crapaud puant terreſtre*, & dans deux eſpèces de *Salamandres aquatiques*. Cette courte liſte groſſira, ſans doute, lorſqu'on étendra ces curieuſes recherches à d'autres eſpèces; & vous aurez toujours le mérite le plus réel, celui d'avoir ouvert cette belle & riche carrière. Il s'en faut bien qu'on ait tenté tous les moyens directs qui pourroient mettre en évidence la préexiſtence originelle de l'embryon dans les grands quadrupèdes & dans les oiſeaux. Vous ſavez que je n'en ai jamais douté, & que toutes mes méditations ſur la génération, même dans ma jeuneſſe, me ramenoient toujours à cette idée, comme à la loi la plus univerſelle de la Nature. Il s'agiroit donc d'imaginer des expédiens qui puſſent mettre ſous nos yeux le germe contenu, ſans doute, dans les véſicules de l'ovaire des grands vivipares, avant l'approche du mâle. C'eſt à l'extrême tranſparence, autant peut-être qu'à la petiteſſe du germe, qu'eſt dûe ſon inviſibilité avant la fécondation. Tout ce qui tendroit à diminuer cette tranſparence, à faire cailler, pour ainſi dire, l'embryon, ſeroit propre à le mettre à la portée de nos verres. On ne s'eſt pas aſſez exercé dans ce genre d'expériences, ſi propre à enrichir la grande & ténébreuſe matière de la génération; & je prévois aſſez que ſi vous conſentez à vous enfoncer dans cet abîme, vous en retirerez de nouvelles richeſſes; car la Nature vous traite

toujours comme ſon enfant le plus chéri : c'eſt que vous ſavez toujours l'interroger comme elle aime à l'être. Je voulois dire que vous êtes ſon enfant gâté. Mais, quand nous ne parviendrions pas à voir diſtinctement le germe des grands quadrupèdes & des oiſeaux avant la fécondation, nous n'en ſerions pas de moins bons Logiciens, en préſumant d'après tout ce que nous connoiſſons de plus certain ſur cette belle matière, que ce germe préexiſte à la fécondation, ou que ſa formation n'eſt point dûe au concours du mâle & de la femelle, & qu'elle date *à primordio*. La démonſtration Hallérienne de la préexiſtence du poulet n'eſt pas proprement directe : elle ne produit pas à nos yeux le germe lui-même avant la fécondation : elle ſe borne à établir la continuité de ſes membranes avec *le jaune*, qui préexiſte inconteſtablement à la fécondation. Il me paroît qu'on s'eſt rebuté trop tôt dans cette recherche, & qu'on s'eſt trop preſſé de croire qu'elle n'étoit pas à notre portée. Je ſuis perſuadé, au contraire, que ſi l'on y avoit apporté la même conſtance, les mêmes ſoins & la même ſagacité que vous avez apportés dans vos profondes recherches ſur les animalcules des infuſions & ſur les amphibies, on ſeroit parvenu à ſe procurer des preuves beaucoup plus directes de la préexiſtence du germe dans les femelles des ovipares, & dans celles des grands vivipares. Il y a tel procédé qui n'eſt point encore venu à l'eſprit des Phyſiologiſtes, & qui, au moment qu'ils y ſongeront & qu'ils le mettront en œuvre, nous donnera la démonſtra-

tion que nous desirons. Il ne faut jamais se presser de décider qu'une recherche est impossible, précisément parce qu'on ne découvre aucun rapport entre nos moyens actuels & le fait qu'on voudroit constater; car, a-t-on épuisé toutes les combinaisons de ces moyens, & conséquemment peut-on s'assurer qu'on connoît tous les rapports de ces moyens avec le fait dont on présume l'existence, & dont on voudroit établir la certitude? L'Histoire de la Physique & en particulier celle de la Physiologie me fourniroient une multitude de choses qui viendroient à l'appui de cette réflexion. Voyez combien d'inventions qui ont prodigieusement enrichi ces deux sciences, dont les Anciens n'auroient à-peu-près rien osé espérer quand ils les auroient entrevues? Auroient-ils soupçonné, par exemple, qu'on féconderoit un jour artificiellement les germes de divers animaux, & qu'on réussiroit à faire développer le poulet dans l'œuf sans le secours d'aucune chaleur animale ni d'aucun four. Et que dirai-je de ces admirables opérations de Chirurgie, de ces miracles de l'art de guérir, qu'on a peine à croire, lors même qu'on les a sous les yeux? Nous sommes de bien mauvais juges de l'impossibilité en Physique: c'est que nous jugeons toujours d'après nos idées acquises, & que le fond de ces idées n'a aucune proportion avec la Nature. La Nature est immense, les combinaisons possibles des êtres sont presqu'infinies, & notre entendement est presque toujours trop léger dans ses décisions. Le sentiment de notre ignorance ou de notre médiocrité devroit nous porter à ne désespérer de rien

en Physique ; & on devroit se dire à soi-même ; que ce qu'on ne peut découvrir, un autre le découvrira & le rendra visible à tous les yeux. Mais c'est assez philosopher sur un sujet qui fourniroit seul un petit volume de réflexions pratiques : il faut, mon cher MALPIGHI, que je me rapproche de l'intéressant Tableau de l'ouvrage que vous allez publier. Je me laisserai guider, comme je vous l'ai dit, par vos numéros.

II. 13. Je trouve ici que vous avez imaginé *une expérience curieuse pour empêcher la fécondation dans la Grenouille verte aquatique.* Vous n'indiquez pas cette expérience, & elle pique ma curiosité. Je me prévaux donc de l'offre amicale que vous me faites de satisfaire aux principales questions que la lecture de votre Tableau me fera naître. Vous êtes bien sûr que je m'empresserai à faire usage de vos réponses. Vous serez l'Oracle que je consulterai, & je sais que je puis compter que ses réponses seront plus claires & plus instructives que celles de l'Oracle de Delphes. Quelle est donc cette expérience, au moyen de laquelle vous êtes parvenu à empêcher la fécondation dans votre Grenouille verte ? Très-probablement cette expérience vous aura valu de nouvelles lumières sur le mystère de la fécondation ; car rien n'est ici isolé.

III. 26. JE ne démêle pas ici le sens de vos expressions ; *que la fécondation des œufs, opérée hors du corps de la mère, pénètre tant soit peu au dedans d'elle.* Seroit-ce que l'action du sperme se propage à l'aide de la liqueur gélatineuse qui enveloppe les œufs ? Mais je ne dois pas chercher à vous deviner.

IV. 59. J'AIME à ſavoir que *vous avez très-bien vu la circulation du ſang dans les Tétards, lors-même qu'ils ne ſe donnoient encore aucun mouvement.* Il s'exécute, ſans doute, bien d'autres mouvemens inteſtins dans nos germes, avant qu'ils ſe ſoient aſſez développés pour mouvoir leurs très-petits membres. Si les germes ſont renfermés originairement les uns dans les autres, s'ils croiſſent les uns dans les autres, il a dû s'y opérer une multitude de mouvemens inteſtins dès les premiers temps de la création. Mais l'admirable ſpectacle de ces mouvemens organiques n'eſt fait que pour ces Intelligences ſupérieures, dont l'œil perçant pénètre les reſſorts les plus cachés de la machine de notre Monde. On a beaucoup parlé de l'*emboîtement* des germes : ce mot eſt impropre : les germes ne ſont pas de petites boîtes inſérées les unes dans les autres : ils étoient des parties intégrantes des premiers Touts organiſés ſortis immédiatement des mains du CRÉATEUR. J'ai inſiſté là-deſſus dans une de mes nouvelles notes ſur la *Contemplation.* Il importe de fixer exactement le ſens des termes.

V. 75, 76. VOUS vous êtes donc convaincu, que les œufs des Poiſſons à écailles *perdent la faculté de produire lorſqu'ils ſe deſsèchent.* Vous avez vu la même choſe dans les prétendus œufs du Tétard ; & vous en concluez, que l'explication qu'on avoit donnée du repeuplement des viviers deſſéchés eſt fauſſe. Je m'étois donc trompé, Art. CCCXVIII des *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, lorſque j'avois imaginé d'ap-

pliquer aux œufs des poiſſons, ce que mon illuſtre ami, M. TREMBLEY, avoit obſervé ſur ceux des polypes à *panache*, qui, conſervés au ſec pendant pluſieurs mois, ne perdent point leur faculté prolifique. J'ajoutois néanmoins une invitation aux Naturaliſtes au ſujet des œufs des poiſſons; je diſois: » Ce ſeroit une expérience » curieuſe à tenter, que celle de garder au ſec » les œufs de diverſes eſpèces de poiſſons, & » de les répandre enſuite dans des lieux conve- » nables & appropriés. On s'aſſureroit par ce » moyen très-ſimple, s'ils peuvent ſervir ainſi » à perpétuer l'eſpèce. La Nature n'a pas été » aſſujettie à une préciſion extrême: il eſt dans » ſa manière d'opérer, une certaine latitude » que le Phyſicien doit étudier, & que l'expé- » rience lui découvre «. Vous avez donc répondu à mon invitation, & vos tentatives n'ont point été favorables à ma conjecture. Comme vous ne m'indiquez pas la manière dont vous avez procédé, je ne puis juger ſi elle exclut les cas naturels les plus communs dans les étangs & les viviers. Il y a ici bien de petites circonſtances qui peuvent faire varier beaucoup les réſultats. Vous devinez aſſez ce que j'ai dans l'eſprit. Je n'en ſuis pas moins porté à croire à la fauſſeté de ma petite conjecture.

VI. 80. *Etrange manière dont le mâle de la Salamandre aquatique féconde la femelle ſans s'accoupler avec elle.* Je n'ai jamais vu l'accouplement des Salamandres, & j'en ſuis très-curieux. Veuillez donc me dire ce que cet accouplement offre d'*étrange*! Mon cerveau eſt diſpoſé depuis

long-tems à admettre les choſes les plus étranges. Il s'y eſt accoutumé à force de voir des prodiges. C'en ſont aſſurément de très-grands, que les reproductions des membres de la Salamandre, qui m'ont tant occupé depuis quelques années, & qui m'occupent encore. J'aurois vu apparemment l'accouplement de cet amphibie ſi j'avois renfermé dans le même vaſe des individus de l'un & de l'autre ſexe : mais je n'avois pour but dans mes recherches que ces belles reproductions organiques, que je voulois contempler de mes propres yeux.

VII. 84, 85. Vous traitez dans ces articles de la fécondation naturelle *des œufs de la Salamandre.* Je l'ignore abſolument, & vous m'obligerez de m'en dire un mot.

VIII. 96. *Quelle eſt la prévoyance des amphibies pour la multiplication de l'eſpèce.* Rien n'intéreſſe plus ma curioſité dans l'étude des animaux, que leur *prévoyance.* Ce n'eſt pas que nous ne nous abuſions ſouvent ſur cette prévoyance, & que nous ne nous en formions des idées qui ne ſont point du tout philoſophiques. Je l'ai aſſez dit dans la *Contemplation* & ailleurs. Nous avons une merveilleuſe facilité à prêter aux animaux notre propre prévoyance & juſqu'à nos propres raiſonnemens. Si les animaux pouvoient juger de nous, ils nous rabaiſſeroient à leur niveau ; car ils nous feroient ſentir & agir comme eux. On a donné ſur cette matière dans des extrêmes les plus oppoſés. J'ai cherché le milieu, & il me ſemble que je l'ai rencontré. Vous êtes bien en droit d'en juger.

IX. 97, 98, 99. Je trouve encore ici quelque chose qui tient à l'industrie des animaux, & je m'y arrête avec d'autant plus de plaisir qu'il y est question des amours du Crapaud, auxquels j'ai consacré un Chapitre dans la *Contemplation*. Vous recherchez dans ces articles; *pourquoi les mâles des Grenouilles & ceux des Crapauds tiennent leur femelle si long-tems & si étroitement embrassée*. J'avois bien présumé que de si longs embrassemens avoient une fin secrette, mais je n'avois là-dessus aucune observation qui pût m'éclairer sur cette fin. J'attends de votre amitié l'instruction que je desire. Je soupçonnerois que ces embrassemens tendent à faciliter la descente des œufs ou des Têtards de l'ovaire dans les trompes, de celles-ci dans la matrice; & encore peut-être, à aider à l'expulsion des embryons. Vous me donnez par-tout dans votre Tableau des énigmes à deviner. Je hasarde mon mot sans espérer qu'il soit celui de la Nature.

X. 102. L'intéressante observation de M. Demours sur les amours du Crapaud, dont j'avois fait usage, vous auroit-elle donc offert quelque réflexion critique? L'Observateur s'en seroit-il laissé imposer? Il étoit pourtant bien placé.

XI. 105, 106. Vous ne me paroissez pas ici disposé à adhérer à ce qu'on a débité sur la fécondation des œufs des poissons à écailles. Vous parlez d'*incertitudes*: sur quoi portent ces incertitudes? Révoquez-vous en doute que le mâle répande ses *laites* sur les *uves*? ou, révoquez-vous en doute qu'il frotte à plusieurs reprises le ventre

tre de ſa femelle ? ou les deux enſemble vous paroiſſent-ils également incertains ? Je vous dirai bien que ma croyance ſur ces deux points n'étoit rien moins que ferme. Je ne trouvois nulle part des obſervations aſſez déciſives. On s'étonne quelquefois de voir les Naturaliſtes demeurer ſi long-tems & ſi tranquillement dans le doute ſur des points très-intéreſſans, & n'eſſayer point de s'en tirer par des obſervations ou des expériences aſſez faciles. L'eſprit, de ſa nature ſi actif, eſt pourtant quelquefois très-pareſſeux. Un petit procédé, un petit appareil lui coûte autant à imaginer qu'un voyage à faire. Il n'y a qu'un Obſervateur tel que vous, qui eſt toujours en haleine, dont l'eſprit ne ſoit jamais pareſſeux & combine toujours. Vous nous avez découvert plus de vérités en cinq ou ſix ans, que des Académies entières en un demi-ſiècle. Et pourtant je n'en ai pas été le moins du monde ſurpris ; parce que je ſais combien le champ où vous moiſſonnez eſt riche, & que je connois le moiſſonneur. Quand, en 1765, vous me demandâtes obligeament à quelles recherches d'Hiſtoire naturelle je deſirois que vous vous appliquaſſiez de préférence ; je prévis facilement dès-lors combien la ſcience vous devroit un jour. Votre premier écrit ſur les animalcules des infuſions me confirma bientôt mon eſpèce de prédiction ; & vos intéreſſantes lettres ſur les merveilleuſes reproductions du Ver-de-terre, du Limaçon & de la Salamandre en furent de nouvelles confirmations encore. J'ai contemplé ainſi du fond de ma retraite avec un plaiſir toujours

nouveau, les pas de géant que vous n'avez ceſſé de faire dans la belle carrière où vous étiez entré, & que vous continuez à parcourir avec tant de diſtinction & de ſuccès.

XII. 108. L'ÉNONCÉ de cet article m'apprend *que la fécondation des Salamandres diffère de celle des autres animaux ;* mais il ne m'apprend point en quoi gît cette différence. Les modifications des grandes loix de la Nature ſont ce qui excite le plus l'attention du Naturaliſte Philoſophe. Elles le frappent d'autant plus, qu'elles mettent dans un plus grand jour l'immenſe fécondité des voies du CRÉATEUR, & la variété preſqu'infinie des moyens ſubordonnés, par leſquels ſa SAGESSE prépare les premiers développement des êtres vivans. L'économie de notre monde ne comportoit pas que toutes les générations y co-exiſtaſſent enſemble dans leur état de plein développement. Notre globe n'auroit pu ni les contenir ni les nourrir toutes. Elles ont donc été renfermées les unes dans les autres, ſuivant une progreſſion toujours décroiſſante, & qui va ſe perdre dans l'abîme de l'infiniment petit. Les générations ſe développent donc les unes par les autres, & leur accroiſſement ſe fait dans une proportion relative à l'ordre des dégradations. C'eſt ainſi que les générations fluent lentement dans une nuit impénétrable, & qu'elles arrivent enfin à ce terme qui ſépare l'inviſible du viſible, & où, à l'aide de la fécondation, elles s'élèvent graduellement à toute la perfection propre à l'eſpèce. Mais, parce que les êtres vivans ont été prodigieuſement diverſifiés, les

loix qui préſident à leurs développemens ne l'ont pas été moins. De-là réſulte une foule de variétés dans les formes qu'ils revêtent ſucceſſivement, & dans la manière & les effets de la fécondation. Le tableau de ces phaſes & de ces variétés conſtitue la partie la plus intéreſſante de l'Hiſtoire de la génération.

XIII. 123, 124. Il ſuit donc de vos nombreuſes expériences ſur la *fécondation artificielle*, qu'on ne ſauroit l'opérer dans les germes logés encore dans l'ovaire, ni dans ceux qu'on tire de la partie ſupérieure des trompes. Je crois en découvrir la raiſon. Le ſperme agit ici comme *ſtimulant*. Or, il y a un certain rapport originel entre la force ſecrette, qui opère l'irritabilité ou la contraction de la fibre muſculaire, & l'état actuel de cette fibre. Si elle n'a pas pris encore le degré de conſiſtance néceſſaire, elle ne ſera pas en rapport avec la manière d'agir de la force ; & l'impreſſion de celle-ci ſera nulle. Il faut donc que le germe parvienne à un degré déterminé d'accroiſſement pour être ſuſceptible d'irritation. Le grand Haller raiſonnoit ainſi.

XIV. 128, 129. Je trouve ici une particularité qui m'embarraſſe : vous dites, *que la fécondation artificielle ne réuſſit pas dans les Salamandres avec le ſperme pur ; & qu'il faut pour réuſſir le mêler avec l'eau.* Mais ce *ſperme pur* eſt pourtant l'agent qui opère la fécondation naturelle ; comment donc arrive-t-il qu'il ne peut opérer la fécondation artificielle ? S'épaiſſiroit-il trop à l'air, ou ſe mêleroit-il dans le mâle à une cer-

taine ſéroſité au moment de l'émiſſion? je ne ſais qu'en penſer. Vous m'éclairerez.

XV. 134. *Le ſperme ne perd pas ſa vertu prolifique, quoiqu'incorporé avec d'autres liqueurs.* Très-bien, mon cher Philoſophe; j'ai du plaiſir à vous voir ainſi ſonder la Nature par des combinaiſons qu'elle n'a pas faites. Les Phyſiologiſtes vos dévanciers étoient bien loin d'imaginer de pareilles combinaiſons. Mais quelles ſont ces liqueurs auxquelles vous avez imaginé d'incorporer le ſperme? Il ne ſe mêle donc pas intimément avec ces liqueurs; il ne ſe fait pas ici une vraie diſſolution, puiſque le ſperme retient conſtamment ſa vertu prolifique: au moins eſt-il très-sûr qu'il n'eſt pas *décompoſé* par ces différentes liqueurs; car en le dépouillant de ſes principes conſtituans, la décompoſition le priveroit de ſa vertu *ſtimulante*. Comment raiſonnez-vous ſur ceci?

XVI. 143. *Trois grains de ſperme, incorporés à dix-huit onces d'eau, retiennent parfaitement la vertu prolifique dans la Grenouille verte aquatique & dans la Grenouille des arbres. Cette vertu ſe conſerve encore tant ſoit peu, quoique les trois grains de ſperme ſoient incorporés dans deux cent ſoixante-quatre onces d'eau.* C'eſt bien ceci, mon célèbre Confrère, qu'on n'eût pas ſoupçonné! Quelle n'eſt donc point la merveilleuſe énergie de ce ſingulier ſtimulant, puiſqu'elle n'eſt pas ſenſiblement affoiblie dans trois grains incorporés à dix-huit onces d'eau, & qu'elle ſe manifeſte encore lorſqu'ils ſont incorporés à une maſſe d'eau de deux cent ſoixante-quatre onces! Ces

trois grains de ſperme ſont apparemment répandus dans cette maſſe d'eau, comme trois grains de muſc le ſeroient dans l'air d'un grand appartement. Ils agiroient encore ſur l'odorat; ils en ébranleroient les fibres nerveuſes; & cet ébranlement nous repréſente celui que le ſperme délayé dans une grande maſſe d'eau peut encore produire ſur les fibres muſculaires du cœur de l'embryon.

XVII. 144, 145. *Autres expériences très-remarquables ſur l'incorporation d'une très-petite quantité de ſperme à une très-grande quantité d'eau.* Des expériences auſſi neuves & auſſi inſtructives ne pouvoient être trop variées; & je vois avec ſatisfaction, que vous avez bien ſu vous prévaloir des complaiſances que la Nature vous témoignoit. Vous en aurez auſſi pour moi qui n'en ſerai point ingrat, & vous me direz là-deſſus quelque choſe de plus inſtructif que ce qui eſt contenu dans vos trois courts ſommaires.

XVIII. 152. *Que le ſperme féconde les Tétards en pénétrant leur petit corps. Petites ouvertures par leſquelles il y pénètre.* Voilà une des particularités de l'hiſtoire de la fécondation, qui avoient toujours intéreſſé le plus ma curioſité. Vous ſavez que j'avois conſtamment préſumé que la fécondation s'opéroit par dehors; & vous pouvez vous rappeller que je vous invitois un jour à chercher ſur les enveloppes du germe, les petites ouvertures que je penſois que la Nature y avoit ménagées pour l'introduction du ſperme. Vous les avez donc découvertes, ces *petites ouvertures*: je vous en félicite de toute

mon ame. La découverte eſt très-importante ; & je ſuis très-impatient d'en avoir le précis. Voici ce que je dis dans une de mes nouvelles notes ſur le Chap. X de la Part. VII de la *Contemplation.* » Ce qui ſe paſſe à découvert dans la fé-
» condation des œufs des amphibies, ſe paſſe
» dans l'obſcurité d'un ovaire chez les autres
» animaux. C'eſt donc toujours par dehors que
» l'œuf eſt fécondé, ſoit chez les ovipares,
» ſoit chez les vivipares ; & il étoit bien naturel
» de le ſuppoſer, dès qu'on admettoit que l'em-
» bryon préexiſte tout entier dans l'œuf ; car
» on devoit en inférer, que le ſperme n'agiſſoit
» que comme un principe ſtimulant & nourri-
» cier. Mais cette manière ſi ſimple & ſi philo-
» ſophique de concevoir la fécondation, ne de-
» voit pas venir à l'eſprit des Phyſiciens qui re-
» jetoient toute préformation organique, &
» qui imaginoient que l'embryon ſe formoit
» méchaniquement par certaines *forces de rap-*
» *port*, ou par la réunion ſucceſſive de certaines
» *molécules* émanées du mâle & de la femelle,
» & moulées dans leur intérieur «.

XIX. 158. *Si la très-petite doſe de ſperme que la Nature emploie à la fécondation des amphibies, peut donner lieu de penſer qu'il en ſoit de même de la fécondation des grands animaux ?* Je ſuis fort curieux de ſavoir ce que vous penſez ſur cette queſtion, qui n'a jamais été proprement diſcutée, parce que pour la diſcuter, il auroit fallu avoir fait les belles expériences que vous avez exécutées ſi heureuſement ſur les amphibies : & on n'avoit pas même eu l'idée de

la poſſibilité de la choſe. Si l'on pouvoit mettre à découvert, ſans intéreſſer la vie de l'animal, les ovaires d'une brebis, d'une chienne, ou d'une geniſſe, votre queſtion pourroit être décidée par des expériences ſemblables à celles que vous avez tentées ſur nos amphibies, & auxquelles vous avez dû tant de nouvelles vérités. Vous toucheriez avec la pointe d'un pinceau trempé dans le ſperme du mâle une ou pluſieurs véſicules de l'ovaire; & ſi la conſolidation de la plaie pouvoit ſe faire ſans empêcher l'effet de la fécondation artificielle, vous ſauriez à-peu-près quelle doſe de ſperme eſt néceſſaire pour opérer cette fécondation dans les grands animaux. Peut-être que cette ſingulière expérience réuſſiroit mieux ſur les grands ovipares. Mais ſi elle peut réuſſir, ce ſera entre vos mains. Vous m'avez accoutumé à compter beaucoup ſur votre habileté & ſur votre perſévérance. Quand vous ne parviendriez ainſi qu'à voir un commencement d'évolution dans le germe, c'en ſeroit aſſez pour notre inſtruction. Nous avons d'ailleurs des obſervations directes, qui prouvent que le fœtus peut ſe développer dans l'ovaire. Vous pourriez tenter encore d'introduire du ſperme en différentes doſes dans la matrice de l'animal au moyen d'une ſeringue. Si la plus petite doſe produiſoit autant d'effet que la plus grande, il deviendroit aſſez probable, que la fécondation des grands animaux ne diffère que très-peu à cet égard de celle des amphibies.

XX. 159. *Que le ſperme des amphibies paroît n'être qu'un pur ſtimulant & non un fluide nour-*

ricier. Je crois entrevoir le fondement de votre conclusion : vous ne sauriez concilier la dose si petite de sperme, qui suffit ici à la fécondation, avec l'idée d'un fluide destiné à servir de première nourriture à toutes les parties de l'embryon. Vous faites même, art. 155, un calcul qui démontre que le volume de cette dose de sperme est au volume de l'embryon qu'elle féconde, comme 1 à 1064777777. Il n'y auroit donc aucune proportion entre le fluide nourricier & l'embryon à nourrir. Je ne vous contesterai pas votre conclusion à l'égard des amphibies : mais il ne me paroît pas que vous puissiez l'appliquer aux grands animaux. Les *mulets* chez ceux-ci présentent des faits qui ne permettent pas de douter que le sperme ne modifie, plus ou moins, différentes parties de l'embryon ; j'en ai donné divers exemples : le sperme est donc porté à ces parties, & comment concevoir qu'il en change les formes & les proportions sans pénétrer dans leur intérieur ? Méditez en particulier sur le *larynx* du grand mulet. Je me resserre beaucoup ; mais vous m'entendez assez, & vous tenez mes principes comme moi-même.

XXI. 167. *Que le sperme n'est point du tout une liqueur spiritueuse, ni même une liqueur très-volatile, comme l'ont cru plusieurs Philosophes.* Je suis charmé que vous ayez déterminé cela : mais après avoir prouvé ce que le sperme de vos amphibies *n'est pas*, êtes vous parvenu à démontrer *ce qu'il est* ? Nous savons au moins qu'il est un des fluides les plus élaborés de l'animal. Avez-vous tenté sur ce fluide si important quel-

ques essais chymiques ? J'ai toujours soupçonné qu'il se rapproche beaucoup du fluide nerveux. Mais combien sommes-nous encore ignorans sur la véritable nature du fluide nerveux ? J'ai montré que l'irritabilité doit dépendre d'un certain fluïde très-actif, disséminé dans la fibre musculaire, *Contem.* Part. X, Chap. XXXIII. Le sperme de vos amphibies, qui est le stimulant du cœur de l'embryon, doit avoir un certain rapport avec le fluide disséminé dans les fibres de cet organe moteur. Nous rencontrons ici des profondeurs pour lesquelles nous n'avons point encore de sonde.

XXII. 168. *Le fluide électrique accélère la naissance des Tétards fécondés ; mais il n'est pas propre à faire naître les Tétards non fécondés.* Je vous remercie, mon digne ami, d'avoir tenté l'expérience que je vous proposois, de substituer le fluide électrique au fluide séminal pour féconder artificiellement les Tétards. Elle ne vous a jamais réussi, & vous pensez bien que je ne m'en étonne pas. Il convenoit pourtant de faire cet essai. Le *que sait-on* revient souvent en Physique & en Histoire naturelle. Vous vous êtes au moins assuré que le fluide électrique accélère la naissance des Tétards fécondés ; & c'est une nouvelle vérité à ajouter au grand nombre de celles que présente l'histoire de l'Electricité.

XXIII. 169, 170. *Plusieurs autres liqueurs différentes du sperme sont de même inhabiles à opérer la fécondation artificielle.* Je vous sais bon gré de ces divers essais, & je les attendois bien de cet esprit de combinaison que je vous con-

nois, & qui caractériſe le vrai Naturaliſte. La Nature ne vous a pas moins inſtruit quand elle vous a répondu négativement, que lorſqu'elle vous a répondu affirmativement.

XXIV. 171. *Que le ſperme des Salamandres eſt inhabile à féconder les embryons des Grenouilles & des Crapauds, & réciproquement. Qu'il en eſt de même du ſperme des Crapauds à l'égard des Grenouilles, & réciproquement.* Ainſi la Nature, qui produit des *mulets* chez les grands animaux & même chez les inſectes & chez les plantes, refuſe d'en produire chez nos amphibies. Vous avez fait admirablement bien de l'interroger ſur un point ſi eſſentiel ; & ſes réponſes nous apprennent qu'elle ne s'eſt permis ici aucune latitude. Ceci eſt extrêmement remarquable ; car le Crapaud paroît, au premier coup d'œil, différer bien moins de la Grenouille, que l'Ane ne diffère du Cheval. Si vous aviez vu le contraire ; ſi vous aviez obtenu des *mulets* par vos fécondations artificielles, opérées chez les amphibies, vous n'auriez pas été, ſans doute, auſſi bien fondé à conclure que le ſperme des amphibies n'agit *que comme ſimple ſtimulant.* Il reſteroit à découvrir pourquoi la Nature eſt reſerrée ici dans des bornes ſi étroites. Dire que dans des eſpèces en apparence ſi rapprochées, un degré d'approximation de plus auroit détruit le caractère ſpécifique ou l'eſpèce, ce ne ſeroit qu'aſſigner la cauſe *finale* & non la cauſe *efficiente.*

XXV. 172. *Les œufs des Papillons du Ver-à-ſoie, fécondés artificiellement par l'auteur.* C'avoit été un Italien, le célèbre MALPIGHI, qui

avoit imaginé le premier de féconder artificiellement les œufs du Papillon du Ver-à-ſoie, & ç'a été un autre Italien, MALPIGHI II, qui a réuſſi le premier à opérer cette fécondation. Il y a plus de dix-huit ans que j'avois exhorté les Naturaliſtes à répéter l'expérience ſi intéreſſante du Philoſophe de Bologne, & dans cet aſſez long intervalle de tems, il n'y a eu que le ſeul Philoſophe de Reggio de Modène qui l'ait entrepris. Combien a-t-il à s'applaudir de l'avoir fait! Mais il ne ſe bonnera pas apparemment à ſa belle expérience ſur les œufs du Papillon du Ver-à-ſoie. Il ſaura l'étendre aux œufs des Papillons de différentes eſpèces, & il tentera de féconder artificiellement les œufs d'une eſpèce avec le ſperme d'une eſpèce différente. Il ſera curieux de ſavoir, s'il en eſt à cet égard, des Papillons comme des amphibies; & je m'aſſure bien qu'il ne négligera pas de faire les mêmes tentatives ſur d'autres inſectes de claſſes ou de genres plus ou moins éloignés. Le raiſonnement ne ſauroit nous éclairer ſur cette matière; l'expérience ſeule peut nous procurer les lumières que nous cherchons.

XXVI. Vous tirez (art. 109.) de toutes vos expériences ſur la fécondation artificielle, une concluſion générale qui ne ſauroit que m'être bien agréable: c'eſt que tout ce qu'ont rêvé nos Epigénéſiſtes modernes eſt déſavoué par la Nature. Vous n'ignorez pas combien j'avois été toute ma vie oppoſé à l'épigénèſe: je l'ai combattue dans tous mes écrits; & lorſque feu mon illuſtre ami HALLER inclinoit vers cette hypothèſe, j'oſai lui réſiſter malgré toute l'impreſſion que

ſon autorité faiſoit ſur moi. Le *poulet* combattit bientôt en ma faveur, & le grand Phyſiologiſte ſe déclara contre l'épigénèſe.

J'AI parcouru, mon cher Confrère, les principaux articles de votre Table, & j'ai laiſſé en arrière bien des choſes, parce que la reviſion de mes Oeuvres ne me permet pas de m'entretenir avec vous autant que je le deſirerois. Je paſſe à votre bonne lettre du 13 de Mars, à laquelle je n'ai point répondu encore (1).

JE ne ſavois pas que la célèbre MÉRIAN eût obſervé le Pipa avant RUYSCH. J'ai fait uſage du paſſage de cette héroïne, que vous m'avez fait l'amitié de me tranſcrire. Je l'ai inſéré dans une addition à mon Mémoire. J'en ai uſé de même à l'égard de celui de votre illuſtre compatriote VALLISNIERI, qui m'étoit pareillement inconnu. Vous avez bien raiſon de le relever ſur le peu de ſoin qu'il avoit pris de déterminer le ſexe des deux Pipas dont il parloit. J'ai diſſéqué ou plutôt écorché le Pipa qui étoit reſté dans notre bocal : mais la fatigue que cette diſſection faiſoit éprouver à mes yeux, jointe à la quantité de liqueur

(1) Dans ma lettre du 13 Mars 1780 à M. CHARLES BONNET, rélative à ſon Mémoire ſur le Pipa de Surinam, imprimé dans le Journal de ROZIER 1779, & dont je parle incidemment au paragraphe CIV, je diſois que RUYSCH n'étoit pas le premier qui eût parlé de ce ſingulier animal, mais Mlle. SIBYLE MÉRIAN. Je lui apprends l'opinion mal-fondée de VALLISNERI, qui plaçoit l'utérus de ces animaux ſur le dos des mâles, & non ſur celui des femelles où les petits Crapauds étoient enfermés ; c'eſt à ce paragraphe de ma lettre que M. BONNET fait alluſion.

ſpiritueuſe qui inondoit & pénétroit tout l'intérieur, ne m'ont pas permis d'obſerver en détail & diſtinctement tout ce qui s'offroit à moi. J'avois ouvert le Pipa du côté du ventre. Après avoir renverſé la peau des deux côtés, les tégumens intérieurs & les muſcles ſe ſont offerts à mes yeux, & après les avoir enlevés, j'ai découvert les inteſtins. Ce qui m'a d'abord frappé à leur première inſpection, ç'a été une multitude de grains d'un jaune aſſez vif, diſſéminés ſur le viſcère. Je les ai obſervés à la loupe pour m'aſſurer ſi leur figure offroit quelque choſe de régulier; mais elle m'a paru varier beaucoup: les uns ſembloient arrondis, d'autres étoient oblongs; d'autres reſſembloient à de petites lames quadrilatères. L'eſtomac, en forme de poche ovale, très-charnu & aſſez épais, étoit rempli de quantité de fragmens de couleur brune très-minces, très-caſſans, dont quelques-uns avoient une ligne ou deux de longueur, & qui reſſembloient beaucoup à des fragmens de feuilles de Plantes. Mais je viens tout d'un coup à notre objet principal: je n'ai apperçu dans ce Pipa aucune trace d'ovaire; j'y ai cherché les teſticules; & j'ai trouvé près de la veſſie un corps oblong & charnu, qui étoit peut-être un teſticule; mais je n'ai pu découvrir le teſticule correſpondant. Je vous le répète, mon cher Ami; je n'ai pu faire à mon gré cette diſſection: ſeulement en ai-je bien vu aſſez pour juger du grand appareil de viſcères que ce Crapaud ſingulier préſente à l'examen de l'Obſervateur. Il n'eſt pas un ſeul de ces viſcères, qui ne pût l'occuper des mois entiers, s'il vou-

loit ou s'il pouvoit l'étudier comme LYONET a étudié ſa chenille. Au reſte, nous n'avions pas un beſoin indiſpenſable de recourir à la diſſection pour refuter l'opinion de VALLISNIERI : l'obſervation de M. FERMIN, dont j'ai donné le précis, art. CCCXXVII des *Corps organ.* note 1, ne permet pas de douter que ce ne ſoit bien la femelle, dont le dos eſt garni de cellules; puiſque cet Auteur l'avoit diſſéquée, qu'il avoit vu ſon ovaire, & qu'il avoit été témoin lui-même de l'accouplement. Je ſuis charmé que vous ayez été ſatisfait de mon Mémoire. Je ſouhaite que les queſtions par leſquelles je l'ai terminé, engagent un jour quelqu'habile Naturaliſte à s'occuper plus à fond de l'hiſtoire d'un animal ſi remarquable, & qui n'a point encore d'analogue connu.

JE vous remercie fort de votre extrait Italien des recherches que vous avez tentées ſur le mouvement du ſang, & que je n'avois pu lire dans votre excellent Ouvrage. M. SALADIN m'a fait le plaiſir de me traduire cet extrait, & j'en tirerai des curioſités intéreſſantes pour une de mes notes ſur la Part. X de la *Contemplation*. Je ne vous demande pas davantage ſur ce ſujet, parce que mes Editeurs me conjurent de finir au plutôt mon travail. Les Souſcripteurs s'impatientent & menacent de ſe retirer. J'ai été obligé de compoſer une courte lettre qui ſera imprimée, où je leur fais mes excuſes de mes retards involontaires, & où je tâche de les raſſurer ſur la ſuite des livraiſons.

Vos réſultats ſur le ſang m'ont infiniment in-

téreſſé. Vous avez découvert le premier une vérité importante : c'eſt que l'impulſion du cœur ſe ſait ſentir juſqu'à l'entrée des veines. Une autre vérité encore non moins importante, c'eſt que le mouvement du ſang ne ſe ralentit pas aux extrémités des artères, comme les Phyſiologiſtes l'avoient cru. Ils s'étoient encore trompés ſur la puiſſance ou les puiſſances de la circulation. Ils donnoient au cœur des forces auxiliaires ; & vous avez démontré qu'il eſt la ſeule force impulſive. Vous avez démontré encore par une manipulation ingénieuſe, que les changemens de couleurs du ſang, du jaune en rougeâtre, puis en rouge, ne ſont que de pures apparences. M. de HALLER vous conteſtoit beaucoup ceci ; mais votre procédé me paroît démonſtratif. La membrane vaſculeuſe, ſéparée du jaune de l'œuf & obſervée ſur une glace, montre des vaiſſeaux rouges dans les premiers jours de l'incubation. Preſque par-tout vous détruiſez des erreurs & vous établiſſez des vérités.

LETTRE SECONDE

DE M. BONNET A L'AUTEUR.

A Genthod, le 13 Janvier 1781.

JE vois par votre intéreſſante réponſe, mon cher & célèbre Ami, que nous nous étions rencontrés ſur divers points : cet accord me fait d'autant plus de plaiſir, qu'il me prouve que j'avois bien raiſonné ſur pluſieurs de vos expériences. Mais un pareil accord n'eſt pas choſe nouvelle entre vous & moi ; cat, combien de fois nous eſt-il arrivé de converger ainſi ſur divers points d'Hiſtoire naturelle ! on diroit que mon ame paſſe quelquefois dans votre cerveau, & que la vôtre paſſe dans le mien. Je vous dois beaucoup de remercîmens d'avoir interrompu la compoſition de votre Ouvrage *ſur la génération des Plantes*, pour m'écrire cette longue & excellente lettre, à laquelle vous m'appellez à répondre. Je ſuis ſurpris que vous ayez pu la faire en deux jours : je ne ſuis pas ſi favoriſé que vous à cet égard : je ne puis donner chaque jour que quelques heures à la compoſition, & quand je vous écris des lettres de 18 à 20 pages, vous pouvez compter que j'y ai employé au moins une douzaine de jours. Je vais donc ſuſpendre à mon tour le travail de mes Oeuvres pour répondre aux principaux articles de votre lettre du

du 12 de Décembre. Je ſuivrai l'ordre de vos numéros, ou plutôt celui des numéros de ma dernière lettre, que vous ſuivez vous-même & auxquels vous répondez.

I. (1) Je ne doutois pas que les expériences que je vous propoſois pour découvrir le germe dans l'ovaire avant la fécondation, ne vous fuſſent venues auſſi à l'eſprit. Vous ne me paroiſſez pas en eſpérer beaucoup : vous préſumez que la petiteſſe extrême du germe & ſa tranſparence le déroberont à toutes vos recherches. Vous ne perdez pas courage néanmoins, & vous voulez laiſſer penſer que mes exhortations contribueront à vous animer & à vous ſoutenir dans cette recherche ſi difficile : mais les grands ſuccès qui ont couronné vos tentatives en tant d'au-

---

(1) Pour mieux entendre ce paragraphe, il faut connoître celui de ma lettre auquel il ſert de réponſe. M. Bonnet, dans la lettre précédente § I, diſoit qu'il ſeroit très-avantageux pour la Phyſique de chercher les embryons dans les ovaires des quadrupèdes & des oiſeaux avant leur accouplement, & il croyoit que je pourrois avoir quelques ſuccès dans cette recherche ; je lui répondis : « L'idée de porter » mes recherches ſur les ovaires des quadrupèdes & » des oiſeaux, m'étoit venue dans l'eſprit ; mais je n'ai « pas eu le loiſir d'en faire uſage. Le vif deſir que vous » avez pour que j'en faſſe mon occupation eſt un grand » motif pour me preſſer à l'entreprendre : quoique je » n'eſpère pas beaucoup, je crains que l'extrême pe- » titeſſe du germe & ſa tranſparence ne m'empêchent » de le diſcerner ; mais une ſeule probabilité de ſuccès » dans un ſujet auſſi intéreſſant doit ſuffire pour le » tenter.

» J'ai eu occaſion de relire quelques-uns des Mé-

tres genres, ſont aſſurément bien plus propres que mes exhortations, à vous faire eſpérer que vous ne travaillerez pas ici en vain. Un heureux haſard, une circonſtance imprévue, un accident que vous n'aurez pas plus prévu, pourront vous rendre les plus grands ſervices. Vous ſaurez vous même faire naître de ces circonſtances heureuſes, qui ne ſont pas dans la marche ordinaire de la Nature, qui produiront à vos yeux ſurpris ce qu'elle avoit caché aux MALPIGHI & aux HALLER. Il me paroît qu'il s'agiroit ſur tout de trouver un moyen qui diminuât la tranſparence du germe ſans l'altérer; car je crois que c'eſt plutôt par ſa tranſparence que par ſa petiteſſe, qu'il ſe dérobe aux regards les plus perçans de l'Obſervateur. Une très-petite goutelette

---

» moires de l'illuſtre RÉAUMUR ſur les inſectes, & j'y » trouvois l'obſervation d'un Naturaliſte Italien qui » m'a paru très-analogue à celle ſur la préexiſtence » des fœtus dans les femelles des Grenouilles & des » Crapauds. Dans le Tome III, Part. I, Mém. VII, » RÉAUMUR, en parlant des Vers du petit Scarabée » des Lys après M. LORENZO PATAROL, dit : *Il ſemble à M. PATAROL qu'on ne peut pas dire que les Vers ſortent des œufs, qu'il y a apparence que chaque œuf devient un petit Ver. Ce qui l'a détermine à propoſer une idée ſi ſingulière, mais avec une modeſte défiance ; c'eſt que, quelque recherche & quelqu'examen qu'il ait fait, il n'a pu parvenir à trouver aucune coque vuide.* » Voyez ce qu'en penſe » le Pline françois : il paroît curieux de répéter cette » obſervation; mais il ne l'a pas faite. Je ſuis réſolu » de la refaire au printems prochain ; elle eſt intéreſ- « ſante, & RÉAUMUR n'en a pas connu l'impor- » tance.

de vinaigre ou d'eſprit de vin, verſée ſur la *cicatricule* de l'œuf, en épaiſſiſſant un peu l'humeur qui baigne les ſolides du germe, pourroit peut-être les rendre perceptibles. Vous pourriez encore eſſayer d'autres liqueurs. Il me vient encore à l'eſprit deux autres moyens. Le premier conſiſteroit à eſſayer de répandre ſur le jaune une liqueur colorée par quelque teinture végétale: que ſavons-nous ſi les vaiſſeaux du jaune ne pomperoient point cette teinture, & ne la feroient point paſſer juſqu'au germe: & quand elle ne feroit que colorer les environs de celui-ci, elle feroit au moins reconnoître ſon lieu ou ſon point. Il faudroit aider le jeu des vaiſſeaux par une chaleur douce. Le procédé ingénieux dont M. Beguelin s'étoit ſervi pour montrer à ſon auguſte Elève, le Prince Royal de Pruſſe, les progrès ſucceſſifs du Poulet dans l'œuf, ne vous ſeroit pas inutile dans vos tentatives. Qui ſait encore, ſi une certaine chaleur ne contribueroit point à faire apparoître le germe en coagulant un peu ſa lymphe? Un ſecond moyen ſeroit de ſubſtituer aux liqueurs dont je viens de parler, le ſperme du Coq ou celui de quelqu'autre oiſeau. Comme le ſperme eſt inconteſtablement la liqueur qui a plus d'influence ſur le germe, il ſemble qu'elle doive être la plus propre à y occaſionner quelque changement ſubit, qui le rendroit acceſſible à nos verres. Ce ſeroit en même tems un moyen d'eſſayer de féconder artificiellement le germe dans l'œuf. La machine de M. Beguelin ſeroit ſur-tout

appropriée à cette expérience. Si la goutelette de ſperme faiſoit auſſi-tôt apparoître l'embryon, on ne pourroit pas objecter qu'elle l'auroit porté dans la *cicatricule* comme l'on avoit imaginé que la pouſſière des étamines portoit la plantule dans la graine; parce que l'obſervation Hallérienne & les vôtres, ſur la préexiſtence d'u Tétard à la fécondation, détruiroient aſſez l'objection. Enfin, il faudroit encore eſſayer d'obſerver la cicatricule des œufs non-fécondés au microſcope ſolaire, qui aggrandit beaucoup plus que tout autre les objets qui ont une certaine tranſparence. Que vous dirai-je enfin? Vous ne chercherez pas dans la cicatricule ce qui n'y exiſte point; car vous avez les plus fortes aſſurances que ce que vous y chercherez y eſt réellement.

Des expériences curieuſes nous ont appris, que l'œuf, malgré ſon enveloppe cruſtacée, tranſpire beaucoup. Cette tranſpiration produit divers changemens dans l'intérieur. Vous êtes donc invité à obſerver la cicatricule dans des œufs non-fécondés, & conſervés pendant un temps plus ou moins long. Peut-être même qu'il ne ſeroit pas inutile de faire deſſécher un peu la cicatricule ſur une lame de verre pour obſerver enſuite au microſcope. Le germe y perdroit plus ou moins de ſa tranſparence par le rapprochement des élémens des ſolides.

Vous ferez très-bien, mon cher Malpighi, d'obſerver attentivement ces œufs vrais ou prétendus du petit Scarabée des Lys. Il paroît aſſez par le paſſage de mon illuſtre Maître Reaumur que vous me citez, qu'il avoit bien ſenti la né-

ceſſité de répéter l'obſervation de Patarol ; c'eſt dommage qu'il ne l'ait pas fait, ou que du moins il ne vous ait pas dit l'avoir fait : mais il nous eſt très-permis de douter que ce grand Naturaliſte attachât à cette obſervation la même importance que vous & moi. Il n'avoit pas été appelé à méditer autant que nous ſur le myſtère de la génération, & en particulier ſur l'intéreſſante queſtion de la préexiſtence du germe à la fécondation. Vous penſez bien que je ne ſerois pas le moins du monde ſurpris, ſi vous m'appreniez un jour que les œufs de notre joli petit Scarabée n'en ſont point, & qu'ils ſont le Ver lui-même déguiſé ſous la forme d'un œuf. Si cela étoit, il en ſeroit de ces prétendus œufs comme de ceux des Grenouilles, & ce ſeroit une nouvelle preuve à ajouter à celles que nous avons déjà de la préexiſtence dont il s'agit. Vous connoiſſez les œufs de la Reine-abeille : j'ai toujours quelque ſoupçon qu'ils ne ſont pas de vrais œufs, & qu'ils ſont peut-être le Ver lui-même ſous une forme un peu différente de celle qu'il revêtira après la fécondation. Mais les Mouches *vivipares*, dont M. de Réaumur nous a donné la curieuſe hiſtoire dans le Tome IV de ſes Mémoires, vous fourniroient ſûrement de nouvelles preuves directes de la préexiſtence des embryons dans les femelles. C'eſt une belle choſe que cette matiere roulée en ſpirale, dont parle notre auteur, & dont les différens tours ſont formés par plus de vingt mille Vers, rangés paralléſement & de leur long, les uns auprès des autres.

II. Je ſais gré à MM. de RÉAUMUR & NOLLET de ces petites culottes de taffetas ciré, qu'ils avoient imaginé de mettre au mâle d'une eſpèce de Grenouille pour tâcher de découvrir la manière dont il féconde ſa femelle ; & je ne vous ſais pas moins de gré d'avoir répété cette ingénieuſe expérience. Le mâle auquel vous aviez donné de pareilles culottes, & qui s'étoit accouplé avec ſa femelle, ne parvint donc pas à la féconder, parce que le ſperme reſta dans ſes culottes. Et puiſque cette même liqueur reſtée dans les culottes a fécondé artificiellement les Têtards ſur leſquels vous l'avez appliquée, il n'eſt pas douteux qu'elle ne fût véritablement ſperme.

III. Vous penſez donc que le ſoupçon que je vous indiquois dans cet article, n'eſt pas deſtitué de fondement. J'apprends dans cet article de votre lettre une nouvelle vérité ; c'eſt que dans la *Grenouille des Arbres*, *les Têtards ſe trouvent quelquefois fécondés quoiqu'ils ſéjournent encore dans le rectum*, *ſoit à cauſe du ſperme qui ſe gliſſe dans l'orifice du rectum*, *ſoit parce que les Têtards*, *à peine ſortis de l'anus & déja arroſés du ſperme*, *y rentrent peut-être par les mouvemens que la femelle ſe donne au moment que l'Obſervateur la ſurprend.* Ces deux explications me paroiſſent bien plus probables que la mienne.

V. IL y a toujours beaucoup à gagner pour moi quand, ſelon vos deſirs, je vous indique des expériences nouvelles à tenter. Vous avez donc fait ſur les œufs fécondés des Poiſſons à écailles,

celle que j'indiquois, art. CCCXVIII des *Corps organisés*, pour s'assurer si ces œufs peuvent se conserver au sec comme ceux des Polypes *à panache*; & vous avez expérimenté qu'ils ne possèdent point cette prérogative. Les différentes manières dont vous avez procédé & que vous me détaillez, ne me permettent pas de douter de la vérité de votre résultat. Vous avez étendu encore cette expérience aux embryons des Grenouilles & des Crapauds fécondés, & vous vous êtes assuré ainsi, qu'ils ne possèdent pas plus que les œufs des poissons, la propriété de se conserver au sec. Ma petite hypothèse sur le repeuplement des étangs desséchés ne sauroit donc se soutenir : mais ce qui paroît avoir été refusé aux œufs des poissons n'auroit-il point été accordé aux poissons eux mêmes dans l'état d'enfance ou dans quelqu'autre période de leur vie ? Je suis fort curieux de savoir la conjecture que vous substituez à la mienne, & que vous exposerez dans votre Ouvrage.

Je viens de relire l'article de votre lettre qui m'occupe actuellement ; & je fais attention à une circonstance qui m'avoit échappé : vous dites, *que vous laissiez sécher à l'ombre vos œufs de poissons ; tantôt sur la vase ou vous les aviez pris* ; *tantôt dans des vaisseaux*. Je remarque ces mots *sur la vase :* mais n'en seroit-il point des œufs fécondés des poissons, comme des *Rotifères*, qui demandent à être enveloppés de sable pour se conserver au sec. J'ai peine à supposer que vous ayez négligé d'envelopper vos œufs de poissons dans la même vase où ils avoient été

déposés, car je sais trop que vous ne négligez rien en matière d'expériences (1).

VI. Vous m'avez fort régalé en me racontant la manière singulière dont le mâle de la Salamandre féconde sa femelle : tout cela étoit très-nouveau pour moi. Les Salamandres sont donc bien chastes dans leurs amours. Il n'y a point de véritable accouplement entre les deux individus; mais il y a de petites agaceries de la part du mâle, qui préparent la femelle pour la fécondation. Le mâle darde son sperme dans l'eau ; il y forme un petit nuage blanchâtre, qui va envelopper l'anus ouvert & renflé de la femelle, & elle est fécondée. C'est grand dommage que les Poëtes n'aient pas connu les chastes amours de nos Salamandres : ils en auroient tiré bon parti dans leurs ingénieuses fictions. Celle de Zéphyre & de Flore a bien du rapport avec la fécondation des palmiers ; & je ne connois rien dans le règne animal qui ressemble plus à cette fécondation que celle de vos Salamandres. Celle des plantes marines s'en rapproche encore davantage : le mâle ne darde pas une poussière fine, comme dans les plantes terrestres ; mais il darde une liqueur qui forme

(1) Le savant Genevois a une idée trop avantageuse de moi. Je n'ai point pensé à tenir les œufs des poissons & les fœtus de Grenouilles & de Crapauds enveloppés dans la vase, & je ne crois pas probable qu'ils s'y conservassent : la chose est, il est vrai, dans les possibles : & il conviendra de répéter cette expérience avec ses circonstances, comme je me propose de le faire.

aussi dans l'eau un petit nuage. Votre citation du *Dictionnaire* de M. DE BOMARE, au mot *Salamandre aquatique*, m'a engagé à lire cet article, que je ne m'étois pas encore avisé de consulter. J'y ai vu en effet que M. DEMOURS paroît avoir observé les mêmes particularités que vous, touchant la manière singulière dont la femelle de cet amphibie est fécondée; mais les Naturalistes compteront plus encore sur votre observation que sur celle de M. DEMOURS, qui demandoit d'ailleurs à être répétée par un Observateur de votre ordre. J'ai fait attention dans le même article, à ce que rapporte le célèbre DU FAY sur les *ouies* des Salamandres, qui n'apparoissent au dehors que dans leur jeunesse, & qui disparoissent ensuite pour ne plus reparoître. J'avois moi-même observé ce fait avec surprise, mais je n'en avois rien dit dans mes Mémoires. Je voulois le revoir & je n'y suis pas encore parvenu. C'est une charmante chose que ces ouies, & elles parent bien agréablement la jeune Salamandre. J'ai pris garde aussi à ce que dit M. DU FAY sur les mues de la Salamandre. Il avoit très-bien vu la sorte d'organisation de l'épiderme, dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire, & si j'avois connu le passage de cet Académicien, je n'aurois pas manqué d'en faire mention.

PUISQUE le sperme du mâle se mêle toujours avec l'eau, je vois pourquoi la fécondation artificielle ne réussit pas *avec le sperme pur :* il faut bien que l'Observateur imite ici la Nature & qu'il mêle aussi le sperme avec l'eau. Je pense-

rois, comme vous, que le ſperme de la Salamandre, qui eſt fort épais, demande à être détrempé pour opérer la fécondation naturelle & artificielle. La ſage Nature fait auſſi détremper le ſperme humain par la lymphe que de nombreux vaiſſeaux verſent dans les teſticules & dans la véſicule ſéminale. Les Phyſiologiſtes nous diſent là-deſſus des choſes admirables.

Au reſte, il eſt peu de ſpectacle auſſi intéreſſant pour l'Obſervateur Philoſophe, que celui que préſentent les amours des animaux, & la diverſité des moyens par leſquels l'AUTEUR de la Nature a voulu qu'ils conſervaſſent l'eſpéce. Si quelque habile Phyſiologiſte entreprend un jour de compoſer une Hiſtoire complette de la Génération, il ne manquera pas, ſans doute, de commencer par tracer le tableau des amours des animaux & des plantes; & s'il eſt auſſi grand peintre que l'illuſtre BUFFON, il ſaura intéreſſer l'eſprit ſans émouvoir les ſens: il ne fera pas une *Vénus phyſique*; mais il fera une Minerve phyſique. Il y a lieu de penſer que les différentes manières dont la fécondation s'opère chez différens animaux ſont en rapport avec le degré de ſentiment accordé à chaque eſpèce, ou ce qui revient au même, à ſa capacité de jouir. Quelle différence à cet égard entre le poiſſon ou la Salamandre, & le Singe, le Cerf ou le Chien! Et combien le moral modifie-t-il ici le phyſique dans l'eſpèce impériale de l'homme!

VIII. IL eſt aſſurément bien remarquable que les amphibies, tels que les Crapauds & la Grenouille des arbres; *ne dépoſent jamais leurs*

embryons ſur terre, où ils périroient infailliblement ; & qu'ils aient toujours ſoin de les dépoſer dans l'eau, leur élément naturel. Vous m'apprenez même qu'ils ne les dépoſent pas dans la première eau qu'ils rencontrent ; qu'ils ne les dépoſent jamais dans les eaux courantes, qui les entraîneroient & ne leur fourniroient pas une nourriture convenable ; mais qu'ils les dépoſent conſtamment dans les eaux croupiſſantes, où les petits Têtards ne ſont expoſés à aucun choc, & où ils ſont toujours environnés des alimens qui leur conviennent. Cette ſorte d'inſtinct imite bien en effet la prévoyance & atteint également ſa fin. Mais, puiſque nous ne ſaurions admettre ici une vraie prévoyance, qui n'appartient qu'à la raiſon ou à l'intelligence, il s'agiroit de découvrir comment nos amphibies ſont déterminés ſi ſûrement à quitter la terre pour aller pondre dans les eaux dormantes. Il faut, ce me ſemble, qu'une femelle de Crapaud ou de Grenouille, qui eſt preſſée du beſoin de pondre, éprouve un certain ſentiment intérieur, qui lui rend pénible le ſéjour ſur terre, & lui fait deſirer de gagner l'eau. Et comme les eaux croupiſſantes ſont moins froides que les eaux courantes, c'eſt peut-être la raiſon pour laquelle l'amphibie préfère les premières, non pour ſes petits qu'il ne peut connoître & dont il ne peut prévoir les beſoins, mais uniquement pour lui-même : car c'eſt ainſi que la Nature a pourvu par-tout aux beſoins des petits ; elle a ſu enchaîner ces beſoins à ceux que les parens devoient éprouver dans certaines circonſtances.

Votre mémoire vous en retrace trop d'exemples pour qu'il ſoit néceſſaire que je vous en indique. Je vois d'ailleurs que vous êtes entiérement de mon avis ſur cette prévoyance & cette intelligence qu'on accorde ſi gratuitement & ſi peu philoſophiquement aux brutes.

IX. JE ne ſavois pas que votre illuſtre Compatriote VALLISNIERI eût eu la même idée que moi ſur l'effet de ces longs embraſſemens du mâle des Crapauds & des Grenouilles. Je ne me rappelois pas non plus que SWAMMERDAM eût penſé, au contraire, que loin de faciliter le paſſage des œufs dans les trompes, ces forts embraſſemens devoient plutôt l'empêcher. Je n'aurois donc ſu quel parti prendre entre ces deux grandes autorités, ſi la Nature elle-même n'avoit prononcé par votre bouche. Vous m'apprenez donc, que l'opinion de SWAMMERDAM, que les femelles ne ſont embraſſées par les mâles, que lorſque les œufs ont déjà traverſé les trompes, *n'eſt pas généralement vraie;* qu'elle n'a lieu que pour les Grenouilles des arbres, & point du tout pour les Grenouilles aquatiques & pour les Crapauds; mais que VALISNIERI eſt bien fondé, relativement à la Grenouille verte aquatique. On ne ſauroit donc établir ici aucune règle générale, comme vous le remarquez très-bien, & il faut attendre que de nouvelles recherches aient plus multiplié les faits.

X. M. DEMOURS nous avoit fort intéreſſé en nous parlant de l'adreſſe avec laquelle le Crapaud mâle fait aider ſa femelle à accoucher. Ses détails étoient ſi fort circonſtanciés, qu'il ne

m'avoit pas paru qu'on pût douter de la vérité du fait, & je n'avois pas hésité à en faire usage dans la *Comtemplation*. Mais il est, en effet, bien singulier, que ni vous, mon digne ami, ni ROESEL n'ayez jamais surpris de Crapaud mâle dans cette intéressante fonction. Cela sembleroit infirmer un peu le récit de l'Observateur François; si toutefois des témoignages simplement négatifs pouvoient infirmer le témoignage le plus affirmatif. M. DEMOURS auroit dû, comme vous l'observez, décrire son Crapaud de manière à en faire connoître l'espèce.

XI. Vos doutes sur la manière dont s'opère la fécondation des poissons à écailles, sont d'une bonne logique, & nous avons tous deux raisonné là-dessus en appréciant comme nous le devions, les autorités de part & d'autre. Il se-toit possible que les poissons se rapprochassent beaucoup à cet égard des Salamandres. Nous savons au moins par l'expérience de M. JACOBI, que la simple dispersion du sperme dans l'eau suffit à féconder les œufs. Votre idée de vous servir des jolis poissons dorés de la Chine pour éclaircir la question me paroît excellente, & je ne puis trop vous presser de la réaliser. Vous verrez plus & beaucoup plus en un jour, que tout ce qu'ont vu ou plutôt entrevu les divers Naturalistes qui vous ont précédé. Combien de questions intéressantes, qui pouvoient être décidées par les observations ou les expériences les plus simples, & qui ne l'ont point encore été! C'est que l'Esprit est toujours plus porté à imaginer ou à discourir, qu'à observer ou expérimenter.

Que de raiſonnemens n'avoit-on pas fait ſur la *digeſtion* avant que les RÉAUMUR & les SPALLANZANI euſſent inſtitué ces belles expériences qui ont mis cette matière dans le jour le plus lumineux !

XIII. Vous embraſſez donc, comme moi, la doctrine Hallérienne, au ſujet des embryons logés encore dans l'ovaire ou dans la partie ſupérieure des trompes de nos amphibies, & qui ne peuvent être fécondés artificiellement. Mais vous m'aſſignez une autre cauſe du fait, que je ne ſoupçonnois pas, & qui me paroît, comme à vous, devoir concourir à le produire : dès que la glaire eſt la première nourriture des embryons fécondés & que cette glaire n'enveloppe point ceux que renferme l'ovaire ou la partie ſupérieure des trompes, il eſt bien manifeſte que lors même que le ſperme pourroit les féconder artificiellement, ils périroient bientôt, faute de nourriture. Les expériences que vous avez tentées à ce ſujet ne laiſſent rien à deſirer, puiſque les embryons que vous avez dépouillés entiérement de leur glaire n'ont jamais pu être fécondés ; & que ceux qui n'en étoient privés qu'en partie étoient preſque tous fécondés. Je ne ſache pas que les Naturaliſtes qui vous avoient précédé euſſent bien connu les vrais uſages de cette glaire.

XV. LE ſang des amphibies, leur ſalive, les ſucs extraits de leur foie, des poumons, des reins, leur urine & la nôtre ſont donc les différentes liqueurs auxquelles vous aviez imaginé d'incorporer le ſperme. Vous y avez joint

encore le vinaigre, & tous ces mélanges n'ont point enlevé au ſperme ſa faculté prolifique. Vous avez ſeulement remarqué que lorſque l'urine & le vinaigre ont été trop ſurabondans, la fécondation n'a pas eu lieu. Je ne doutois pas que vous ne penſaſſiez comme moi, que le ſperme n'eſt point décompoſé par ces mélanges. Mais ils prouvent admirablement bien l'étonnante énergie de cette liqueur fécondante. Ils pourroient encore vous conduire à découvrir quelle eſt celle des liqueurs de l'animal qui a le plus de rapport avec ſon ſperme; car la liqueur qui, à doſes égales, détruiroit le moins de la vertu du ſperme, ſeroit préſumée à bon droit avoir le plus de rapport avec lui : & ceci ne ſeroit pas inutile dans la recherche des principes conſtituans du ſperme.

XVI. J'AIME fort à ſavoir que nous avons recouru tous deux à la même comparaiſon pour rendre raiſon de la vertu prolifique du ſperme incorporé en très-petite quantité à une très-grande maſſe d'eau. Votre exemple du venin de la Vipère, dont une goutelette peut donner la mort à un grand animal, n'eſt ni moins bien approprié ni moins inſtructif. Vous êtes bien fondé à dire après cela, qu'il n'y a pas lieu de s'étonner qu'une très-petite goutelette de ſperme ſuffiſe à animer le cœur de l'embryon. L'extrême célérité avec laquelle certains poiſons, tel que celui de la Vipère, agiſſent ſur les animaux, donneroit lieu de préſumer que c'eſt principalement ſur le fluide nerveux qu'ils exercent leur action. Vous n'avez pas oublié les cu-

rieuſes expériences que M. de RÉAUMUR avoit tentées avec les flèches empoiſonnées des Américains. Un Ours piqué par une de ces flèches mourut, je crois, en demi minute.

XVII. Vous me détaillez ici la manière dont vous avez procédé dans vos fécondations artificielles, & j'y applaudis fort. Il eſt bien remarquable aſſurément, qu'un embryon touché avec la pointe déliée d'une aiguille, qui avoit été plongée dans un mélange de trois grains de ſperme & de dix-huit onces d'eau, & qui en avoit retenu une goutelette d'un cinquantième de ligne, ſe ſoit développé auſſi bien & auſſi promptement que d'autres embryons qui avoient été plongés dans le ſperme. Votre réflexion à ce ſujet eſt très-juſte. Puiſqu'une ſi petite goutelette de ſperme mélangé avec une ſi grande quantité d'eau, ſuffit à animer l'embryon, il eſt bien naturel d'en inférer que le ſurplus du ſperme fourni par le mâle ne concourt point à l'opération. Mais la Nature n'uſe pas d'épargne quand il s'agit de la propagation des eſpèces : elle ne veut pas manquer ſon coup ; & elle riſqueroit de le manquer par une trop grande économie. Elle a peut-être encore égard ici aux plaiſirs de la jouiſſance, relativement au mâle, car l'émiſſion eſt, ſans doute, une volupté pour celui-ci ; & cette bonne Mère veut que tous ſes enfans jouiſſent. Il falloit d'ailleurs un aiguillon au mâle.

XVIII. Vous imaginez bien, mon cher Philoſophe, toute l'attention que j'ai donnée à cet article ſi intéreſſant de votre lettre. Je croyois contempler avec vous ces petites ouvertures ménagées

nagées dans l'enveloppe de l'embryon pour l'introduction du ſperme. Vos détails ſur ce point me prouvent au mieux que vous ne vous en êtes point laiſſé impoſer, & que ces petites bouches que j'avois ſoupçonnées, ſont la choſe du monde la plus réelle. Et puiſqu'elles ſont répandues dans toute l'enveloppe, que cette enveloppe en eſt, pour ainſi dire, criblée, il n'y a plus lieu de s'étonner qu'en quelqu'endroit qu'on touche l'embryon avec l'aiguille ſpermatiſée, la fécondation réuſſiſſe également. Il s'agit maintenant de ſavoir s'il eſt de pareilles ouvertures dans l'enveloppe des embryons de toutes les eſpèces. Et combien cela devient-il probable après tout ce qui a été découvert ſur le myſtère de la fécondation ! Je ne doute donc point, & je n'en ai jamais douté, que ſi le germe du Poulet, de la Brebis, de la Vache, &c. étoit auſſi perceptible que le Tétard, vous n'y découvriſſiez des pores abſorbans, ſemblables ou analogues à ceux que vous avez découverts dans l'embryon de vos amphibies. N'avons-nous pas, je le demande, les plus fortes preuves que la fécondation s'opère *par dehors* ; & ſi elle s'opère par dehors, ne faut-il pas qu'il y ait dans l'enveloppe du germe de petites ouvertures préparées pour l'introduction de la liqueur fécondante ? Ces pores abſorbans & leurs dépendances renferment, ſans doute, des particularités anatomiques, que nous admirerions s'il nous étoit permis de deſcendre au fond de cet abîme. Chaque pore eſt probablement l'orifice d'un vaiſſeau qui communique avec le cœur, &c.

XIX. Me voici parvenu à l'article le plus curieux & le plus important de votre excellente lettre. Je n'avois pas ſoupçonné, je l'avoue, que vous euſſiez déjà réuſſi à féconder artificiellement avec une petite ſeringue la femelle d'un grand animal, comme je vous propoſois de le faire dans ma dernière. C'eſt là une des plus grandes & des plus intéreſſantes nouveautés qui ſe ſoient offertes aux yeux des Naturaliſtes & des Philoſophes depuis la création du monde. La manière dont vous avez procédé, & les précautions vraiment ſcrupuleuſes que vous avez priſes pour conſtater rigoureuſement la vérité de cette fécondation artificielle, la mettent au-deſſus de toute contradiction. Je n'avois pas même beſoin de votre ſeconde lettre du 15 de Déc. pour être très-sûr que vous n'aviez rien négligé de tout ce qui étoit néceſſaire pour prévenir juſqu'à la plus petite chicane. Votre Chienne avoit donc été bien clôturée vingt-trois jours avant l'opération: le treizième jour elle étoit entrée en chaleur: le vingt-troiſième depuis la clôture vous injectâtes le ſperme, & vous continuâtes à tenir votre Chienne renfermée ſous la clef vingt-cinq jours, & le ſoixante-deuxième après l'injection elle accoucha de trois petits bien conditionnés, bien vifs, & qui avoient des traits de reſſemblance ſoit avec leur mère, ſoit avec le Chien qui avoit fourni la liqueur fécondante. Rien de plus précis & de mieux conſtaté que tout cela, & rien de plus beau ni de plus neuf que cette expérience. Je vous félicite de toute mon ame d'un tel ſuccès. Mais, ce qui ajoute beaucoup à ce ſuc-

cès, c'eſt qu'il a été obtenu avec moins de treize grains de ſperme. Cette expérience ſe rapproche donc beaucoup de celles que vous avez exécutées ſur les amphibies; & nous ſommes très-fondés à en inférer, que la doſe de ſperme qui opère la fécondation chez les grands animaux eſt très-petite. Je préſume même, que ſi vous pouviez parvenir à féconder les embryons d'un grand animal dans l'ovaire par le procédé que je vous indiquois, vous auriez les mêmes réſultats ou à-peu-près que chez les amphibies, & qu'une gouttelette de ſperme, d'un cinquantième de ligne, ſuffiroit à animer l'embryon.

Vous poſſédez à préſent un moyen bien sûr & bien facile de vous aſſurer ſi telles ou telles eſpèces peuvent procréer enſemble; & les expériences que vous vous propoſez de tenter au printems prochain en mettant votre voluptueux Barbet dans la compagnie des Lapines & des Chattes, ne vaudront pas celles que vous tenteriez en introduiſant avec votre ſeringue le ſperme de ce Barbet dans la matrice d'une Lapine ou d'une Chatte, & en introduiſant le ſperme du Lapin ou du Chat dans la matrice de la Chienne. Vous tenez un fil précieux, qui vous conduira aux découvertes les plus importantes & les plus imprévues. Je ne ſais même, ſi ce que vous venez de découvrir n'aura pas quelque jour dans l'eſpèce humaine des applications auxquelles nous ne ſongeons point, & dont les ſuites ne ſeront pas légères. Vous pénétrez aſſez ma penſée. Quoi qu'il en ſoit, je tiens le

myſtère de la fécondation pour à-peu-près dévoilé. Ce qui reſte principalement à découvrir, c'eſt la formation du *Mulet*, ou ce qui produit les divers traits de reſſemblance des enfans à leurs parens; & ceci me conduit à votre article XX.

XX. Vous me faites bien de l'honneur, mon célèbre Confrère, de ſuſpendre votre jugement entre M. de HALLER & moi ſur la manière dont ſe forme le *Mulet*. Comment l'autorité du grand HALLER ne l'emporte-elle pas dans votre eſprit ſur la mienne qui lui eſt ſi inférieure? Je n'aurois pas héſité un inſtant d'admettre avec lui que le ſperme n'agit ainſi que comme un ſimple ſtimulant, ſi j'avois pu ainſi me rendre raiſon à moi-même de l'eſpèce de converſion du Cheval en Mulet. Son hypothèſe, plus ſimple que la mienne, eſt par cela même plus agréable à l'eſprit. Mais ſatisfait-elle à tous les cas? Suffit-il de dire pour expliquer la formation du *grand Mulet*, que le ſperme de l'Ane eſt un plus puiſſant ſtimulant que celui du Cheval? Que c'eſt ainſi qu'il alonge avec excès les oreilles de l'embryon caché dans l'ovaire de la Jument; car pourquoi une partie de la queue de l'embryon demeure-t-elle oblitérée? Pourquoi ſa croupe eſt-elle ſi avalée? Mais ſur-tout, d'où vient ce larynx ſi différent de celui du Cheval, & ſi reſſemblant à celui de l'Ane? J'avoue que je ne conçois point encore, comment l'action inſtantanée d'une gouttelette de ſperme, ſur le cœur de l'embryon, peut produire des effets ſi grands, ſi divers, ſi durables. Le concevez-vous mieux, mon bon Ami, & trouvez-vous que notre illuſ-

tre Phyſiologiſte eût porté dans cette recherche difficile la ſorte d'analyſe dont elle étoit ſuſceptible, & qu'elle exigeoit ſi indiſpenſablement ? Vous avez lu plus d'une fois les articles CCCXXXIII, CCCXXXVI, CCCLVI des *Corps organiſés* : voyez encore les notes additionnelles ſur ces articles, & celles ſur l'Art. CCCXLV, qui ſont aux pages 494 & 496 du tom. III de mes Oeuvres *in*-4°. Je ſuis revenu bien des fois à examiner avec la plus grande attention ces divers endroits de mon Livre ; il m'a été impoſſible de découvrir les vices ſecrets qui peuvent s'être gliſſés dans mes raiſonnemens. Toutes mes propoſitions m'ont toujours paru découler bien naturellement les unes des autres, & tenir toutes au principe fondamental de la préexiſtence du germe dans la femelle. Je ne prétends point, comme vous le voyez, qu'il n'y ait point d'erreurs ou de mépriſes cachées dans ma longue analyſe ; une ſi forte préſomption ſiéroit bien mal à un être auſſi faillible que je le ſuis. Je diſ ſeulement que je n'ai pu encore parvenir à les reconnoître.

D'UN autre côté, j'aï contre moi la ſorte de complication de ma propre hypothèſe, dont l'expoſition a exigé une aſſez longue ſuite de propoſitions, qui la fait paroître plus compliquée encore, & qui ne peut être ſaiſie en entier, que par un Lecteur très-attentif & très-familiariſé avec la marche analytique. Auſſi pluſieurs Lecteurs ſe ſont-ils étrangement mépris ſur mes principes & ſur leur application.

UNE autre choſe encore paroît militer contre

mon hypothèse ; c'eſt la très-petite doſe de ſperme, qui ſuffit à la génération : on ne comprend pas comment une gouttelette de ſperme, ſi diſproportionnée avec le corps entier de l'embryon, peut lui ſervir de premier aliment. Mais cette difficulté tomberoit autant ſur M. de HALLER que ſur moi ; car il ſuppoſe manifeſtement, qu'un certain ſperme agit avec plus de force qu'un autre ſur certaines parties, & qu'il y occaſionne ainſi un plus grand développement ; que le ſperme de l'Ane, par exemple, *pouſſe le ſang avec plus de force dans les artères de l'oreille :* ce ſont ſes propres termes. Il admettoit donc que le ſperme de l'Ane parvient aux artères de l'oreille de l'embryon du Cheval ; autrement, comment la ſimple action de ce ſperme, ſur le cœur de l'embryon, pourroit-elle faire ſentir ſon impreſſion aux oreilles & les faire développer avec excès ? Pourquoi encore les oreilles ſeroient-elles les ſeules parties de la tête qui ſe prolongeroient avec un tel excès ; puiſque toutes participent à l'impulſion du cœur ? D'ailleurs M de HALLER parle du pouvoir qu'a le ſperme *de faire croître la barbe de l'individu, de prolonger les défenſes du Sanglier & de l'Eléphant ;* & il ajoute, *s'il a le pouvoir de faire germer certaines parties du corps plus que les autres, dans le corps même qui le prépare, il peut l'avoir dans le corps du fœtus qu'il anime.* Ceci n'indiqueroit-il pas, que notre Auteur ſuppoſoit tacitement une diſperſion du ſperme dans le corps de l'embryon ? Je la ſuppoſe pareillement ; & vous n'avez pas plus de peine que moi

à concevoir la prodigieuse division dont une gouttelette de sperme peut être susceptible. Ce que nous savons de la divisibilité de la matière lève bien la difficulté. Au reste ; nous avons fort à regretter que notre habile Physiologiste s'en soit tenu ici à de simples généralités, & qu'il n'ait point appliqué son hypothèse à l'explication des principales particularités qu'offre le Mulet. » Il » est bien vrai, dit-il, que ma réponse n'explique » pas le comment ni le méchanisme par lequel » le sperme du mâle réveille le germe de l'oreille & en agrandit le développement. Mais je » ne dois pas être obligé à exprimer ce comment, pourvu que mes faits soient avérés. » L'influence du sperme sur l'accroissement de » la barbe & des cornes est démontrée, quoique le comment en soit peut-être ignoré pour » toujours.... Il suffit de faire voir qu'il y a une » certaine force dans la semence du mâle, qui » détermine l'accroissement du fœtus, de façon que certaines parties se développent davantage : il ne seroit pas plus juste de nous » demander par quel méchanisme cela se fait, » qu'il ne le seroit de nous demander pourquoi » la résorbtion de la semence du mâle lui fait » pousser la barbe «.

Je me serois épargné bien du travail si j'avois fait précisément comme feu mon illustre Ami, & si je m'étois borné à répéter après lui, *que la semence du mâle a une certaine force pour faire développer davantage certaines parties.* Mais une explication si vague ne pouvant me satisfaire, j'ai tâché d'analyser les faits, & j'ai

cherché par cette analyſe quelque ſolution qui s'appliquât aux particularités les plus eſſentielles de ces faits. En un mot; j'ai cru que les traits ſi marqués de reſſemblance du Mulet avec l'Ane ſuppoſoient dans le ſperme de celui-ci quelque choſe de plus qu'un ſimple pouvoir ſtimulant. Vous paroit-il que je me ſois trompé dans cette concluſion ; & ſeriez-vous porté à penſer que le ſeul pouvoir ſtimulant peut ſuffire à tout ? Je ne ſaurois encore le préſumer; mais il eſt bien poſſible qu'on imagine une hypothèſe plus ſatisfaiſante que la mienne, & que je ſerai le premier à adopter.

XXI. Vous avez fait ſur le ſperme de vos amphibies tout ce que vous pouviez faire pour tâcher d'en découvrir la véritable nature. Il n'eſt donc ni viſqueux, ni inflammable, ni acide, ni alkalin ; & pourtant quelle n'eſt point ſa merveilleuſe énergie ! Il s'évapore comme l'eau ; & il eſt bien digne de remarque, que ſa partie la plus volatile ſoit préciſément celle qui eſt inhabile à la fécondation. Elle n'eſt apparemment qu'une lymphe ou plutôt une ſimple ſéroſité deſtinée à prévenir un trop grand épaiſſiſſement de la partie fécondante. Il ſeroit intéreſſant d'étendre ces recherches aux ſpermes des grands animaux : elles n'ont pas été pouſſées auſſi loin qu'elles le demandoient. Il ne ſeroit pas moins intéreſſant de ſavoir, ſi le ſperme des grands animaux, incorporé comme celui des amphibies, avec une grande quantité d'eau ou avec d'autres liqueurs, conſerveroit de même ſon énergie. L'heureuſe tentative que vous avez faite

ſur votre Chienne, indique la route qu'il faudroit ſuivre pour s'en aſſurer. Le ſperme a été ordonné dans un rapport ſecret à la nature de la force qui opère l'irritabilité dans l'animal, puiſqu'il eſt deſtiné à accroître ſon action: mais nous ne pénétrons pas encore le méchaniſme de l'irritabilité. Je n'oſerois pourtant pas aſſurer qu'il n'y eût point dans la nature d'autre liqueur que le ſperme, qui pût faire développer le germe animal. Qui ſait ſi la pouſſière des étamines de certaines plantes ne pourroit point faire quelqu'impreſſion ſur certains germes du règne animal? Cette idée eſt folle ſi vous le voulez; mais je vous dis tout ce qui me paſſe par la tête. Je voudrois ſur-tout qu'on eſſayât la pouſſière des étamines de l'*Epine-vinette*, dont l'odeur fétide & pénétrante ſemble annoncer beaucoup d'énergie. Les animaux & les végétaux ne compoſent qu'une même famille, & leurs analogies ſont en grand nombre. L'expérience inverſe devroit donc auſſi être tentée; car ce ne ſera qu'en multipliant preſqu'à l'infini les combinaiſons des êtres, que nos connoiſſances s'accroîtront. Je me défie toujours un peu de nos conclusions générales, en apparence le mieux fondées; parce que nos prémiſſes ſont toujours plus ou moins particulières.

J'Ai achevé, mon très-cher Ami, de parcourir avec vous tous les articles de votre bonne lettre, & je ſouhaite que vous ſoyez ſatisfait des différentes réflexions qu'elle m'a fait naître. Dans celle que vous m'écriviez le 7 de Novemb. vous releviez deux erreurs qui s'étoient gliſſées

dans l'extrait que j'avois donné de vos expériences ſur la fécondation artificielle, dans mes Notes additionnelles des *Corps organiſés :* l'une *ſur le ſuc des teſticules ;* l'autre *ſur la vapeur du ſperme.* J'avois oublié de toucher à cela en vous répondant. Vous aviez bien écrit *de la vapeur du ſperme* ; & c'eſt moi qui avois écrit par inattention, *du ſperme.* Ces deux fautes ſeront corrigées dans un *errata* qui ſera imprimé dans le Tome IV.

Je ne puis douter que Vallisnieri ne ſe fût trompé ſur les cellules du Pipa. J'ai fait une addition là-deſſus à mon Mémoire ſur ce Crapaud ; & cela eſt déjà imprimé.

J'ai commencé cette longue épitre le 29 de Décembre, & elle m'a occupé juſqu'à aujourd'hui 10 de Janvier. Je ne pourrai plus faire de ſemblables interruptions à mon travail ſur la *Contemplation.* Mes Editeurs auroient trop à ſe plaindre de mes retards. Les murmures des Souſcrivans augmentent. Si vous m'envoyez quelque choſe ſur vos nouvelles expériences touchant la *fécondation des Plantes*, & que cela ne tarde pas trop, je pourrai encore en faire uſage à la fin de la partie X.

Recevez tous mes vœux, mon cher & célèbre Ami, & aimez-moi toujours comme je vous aime.

ADDITION

DE

M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

Faites à ſon Mémoire ſur la Génération de quelques Animaux amphibies.

I.

Néceſſité de l'eau pour la naiſſance des Têtards (1).

Après avoir fécondé les Têtards, il faut les mettre dans l'eau; ils ne naiſſent point ſi on les met alors dans la terre ou dans le ſable, même quand on les mettroit enſuite dans l'eau.

Si, d'abord après la fécondation, on met les Têtards au ſec dans l'air libre, lors même qu'on les mettroit dans l'eau après s'être un peu ſéchés, ils ne naiſſent pas.

Lorſque les Têtards ſont reſtés dans l'eau ſuffiſamment pour commencer à ſe développer

(1) Il s'agit toujours ici des Têtards de Grenouilles.

& à croître, on peut les mettre au ſec quelque tems ſans courir le riſque de les voir périr; ils continuent même à croire, mais ils meurent bientôt après.

I I.

Fluides qui ne peuvent contribuer à la naiſſance des Tétards.

Les Tétards fécondés ont été mis dans le vin blanc ou rouge pur, ou trempé d'eau, de même que dans le lait pur, ou mêlé avec l'eau, dans le petit lait, dans le blanc d'œuf de poule, dans l'urine mêlée avec l'eau, dans l'eau teinte avec un peu d'encre; jamais il n'y a eu un ſeul Tétard qui s'y ſoit développé. L'eau paroît donc le ſeul fluide favorable à leur développement.

I I I.

Effets de différentes teintures ſur les Tétards.

Les Tétards, ſous la forme d'œufs, ſont toujours renfermés dans l'amnios, & ils s'y nourriſſent alors de ſa liqueur, qui eſt fournie par le mucus, appellé improprement *le ſperme de Grenouilles*. Mais ce mucus, pour paſſer dans l'amnios, traverſer la membrane qui l'enveloppe & une autre extérieure qui lui eſt concentrique, enfin, pour ſe rendre propre à nourrir le Tétard, doit ſe filtrer au travers de

plusieurs petits vaisseaux qui le conduisent au Tétard lui-même ; mais la petitesse des vaisseaux & leur transparence empêchent de les appercevoir : pour tâcher de les appercevoir, je plaçai les Tétards fécondés dans l'eau où j'avois fais infuser tantôt du safran, tantôt de l'indigo, ou de la gomme-gutte, ou de la garance, ou de l'encre. Quelques-unes de ces teintures ont été fatales aux Tétards avant de naître ; mais il n'en a pas été de même pour toutes, plus d'un Tétard a été légérement teint par quelques-unes de ces substances : ce qui m'a donné quelques lumières sur la structure du mucus, ses rapports avec le Tétard & les parties qui l'environnent, comme je le dirai ailleurs.

IV.

Effet du froid & de la chaleur sur les Tétards.

Dans le Mémoire sur les fécondations artificielles, j'ai dit quelque chose de relatif à cet article ; mais de nouvelles expériences, faites sur ce sujet, m'ont fourni d'autres résultats. Si l'on met dans une glacière plusieurs Grenouilles accouplées, elles ne tardent pas à se séparer & à tomber dans une léthargie ; si au bout d'un ou deux jours on les tire de-là pour les mettre dans un air chaud, quand elles sont revenues de leur léthargie, elles s'accouplent de nouveau. Si on les laisse dans la gla-

cière pendant une dixaine de jours, qu'on les en retire pour les mettre dans l'eau, elles s'accouplent de nouveau; mais l'accouplement eſt ſans effet pour la génération. Ce n'eſt pas la faute du mâle; car, quand on le tire de la glacière, ſes véſicules ſéminales ſont à la vérité épuiſées de ſemence; mais pendant l'accouplement elles ſe rempliſſent de nouveau de ſemence; & j'ai pu m'aſſurer qu'elle étoit féconde. Il y a plus, quand on tire le mâle hors de la glacière, ſi l'on exprime le ſuc des teſticules, on le trouve très-propre à féconder les Tétards: le défaut vient donc des femelles; les Tétards ſortent de l'utérus environnés d'un mucus déjà vicié; il n'a plus au moins cette demi-fluidité qui lui eſt propre, mais il eſt condenſé, & il ne peut fournir à l'amnios la liqueur qui doit nourrir le Tétard.

Si l'on met les Tétards fécondés dans une glacière, & ſi on les y laiſſe pendant quelques heures, ils naiſſent fort bien, quand on les tire de-là & qu'on les met dans l'eau; mais s'ils y reſtent pluſieurs jours, ils périſſent.

Les Tétards déjà fécondés, & qui commencent à ſe développer, mais dans une glacière, ceſſent alors de ſe développer & périſſent.

Les Tétards naiſſent à Pavie dans le mois de Mai, alors la chaleur de l'athmoſphère eſt entre les douze & dix-huit degrés du thermomètre de RÉAUMUR. J'ai voulu voir ce qui leur arriveroit en leur faiſant éprouver la chaleur de notre ſang; mais ils n'ont point ſouf-

fert de cette chaleur, & ils ſe ſont dévelop-pés très-vîte.

V.

La fumée appliquée aux Tétards.

Je n'ai pas cru inutile de chercher ce qui arrive aux Tétards expoſés à diverſes fumées, que je n'employois pourtant que lorſqu'elles étoient refroidies.

Telles furent la fumée du ſoufre, d'une chandelle, du drap brûlé; mais alors il ne naquit aucun Tétard. Je me ſervis encore de la fumée du papier brûlé & du tabac en feuille brûlant; mais alors quelques Tétards qui la recevoient naquirent fort bien.

V I.

Nouvelles preuves de ce que j'ai dit ſur l'exceſſive ardeur des Crapauds mâles pour leurs femelles.

Je trouvai un jour un Crapaud mâle dans l'eau demi-pourrie d'un vaſe, qui embraſſoit amoureuſement un autre mâle, mort depuis quelques jours & à demi corrompu; je ne pus pas l'en ſéparer, quoique je lui euſſe coupé les cuiſſes.

Si l'on arrache un mâle à ſa femelle, & qu'on lui préſente alors un doigt, il le ſaiſit ſubitement & le ſerre, & s'y attache de manière qu'on peut le tranſporter ſuſpendu en

l'air d'un lieu à un autre ſans qu'il ſe détache ; & même lorſqu'on lui coupe les cuiſſes, il ne lâche pas encore priſe : mais ils ne ſaiſiſſent jamais ainſi les doigts que dans le tems de leurs amours. Je fis ainſi, par haſard, une obſervation qui n'a, je crois, jamais été faite ; les bras & les mains des Grenouilles mâles, toutes choſes d'ailleurs égales, m'ont paru plus gros & plus forts que ceux des femelles, & cela ſans doute pour favoriſer leurs embraſſemens.

J'avois un jour pluſieurs Grenouilles accouplées, je fis ſur un mâle accouplé les expériences ſuivantes : j'approchai la flamme d'une chandelle d'un de ſes pieds, de manière qu'il commençoit à brûler, il ne laiſſa pas ſa femelle, quoiqu'il eût toute la jambe brûlée : je continuai de le brûler juſqu'à la cuiſſe, alors il ſe ſépara. Cependant le feu, en lui brûlant la jambe, lui occaſionnoit des convulſions ; mais lorſque je lui brûlai la cuiſſe, ſa ſéparation ſe hâta beaucoup, & alors il abandonna ſa femelle.

Je replaçai ce mâle de Grenouille, ſi maltraité, dans l'eau avec ſa femelle, mais peu après il s'accoupla de nouveau avec elle ; je le tirai alors de nouveau hors de l'eau, mais il ne s'en ſépara pas : j'appliquai le même feu à l'autre jambe & à la cuiſſe ; mais la jambe avoit été toute conſumée ſans qu'il quittât ſa femelle ; & il ne l'abandonna que lorſque la cuiſſe commença de brûler.

J'ai répété cette expérience ſur une autre Grenouille

Grenouille mâle accouplé, qui ſupporta le feu plus courageuſement; car je commençai à lui brûler la partie inférieure de la jambe, puis la jambe, enſuite un peu de la cuiſſe : il ne quitta pas ſa femelle; il ſupporta la même opération à l'autre jambe : enſuite je donnai le feu aux deux moignons; il réſiſta pendant quelques momens, enfin il ſe ſépara en criant fortement.

Je remis dans l'eau ces deux Grenouilles mutilés avec leurs femelles, & je les trouvai le jour ſuivant accouplés de nouveau.

Je fis de nouvelles expériences ſur deux autres Grenouilles accouplés : je leur coupai les cuiſſes entières, mais ils ne laiſsèrent pas leurs femelles; j'appliquai la flamme ſur leurs bleſſures ſaignantes, ils éprouvèrent une forte convulſion ſans ſe ſéparer de leurs femelles; la ſéparation ſe fit ſeulement un peu après. Je mis les deux Grenouilles ſéparés avec leurs femelles dans l'eau, & je les vis bientôt s'accoupler; alors je coupai la tête à tous quatre, ſans qu'ils ſe ſéparaſſent : mais le lendemain je les trouvai tous quatre morts & ſéparés de leurs quatre femelles. Pendant qu'ils étoient ainſi attachés à leurs femelles, quelqu'un d'eux féconda les Tétards qui ſortoient de la femelle : je trouvai dans l'eau du vaſe un mucilage de Tétards qui n'y étoit pas, & les Tétards naquirent enſuite; ce qui eſt une preuve évidente qu'ils avoient été fécondés.

VII.

Conditions néceſſaires pour la naiſſance des Tétards.

J'AI fait voir que les Tétards peuvent vivre dans l'eau, miſe avec eux dans des vaſes hermétiquement fermés, pourvu que la capacité des vaſes ſoit telle, qu'elle contienne un volume d'air conſidérable; mais cet air n'eſt point néceſſaire pour leur naiſſance, ils naiſſent fort bien dans un vaſe parfaitement plein d'eau & hermétiquement fermé; mais une condition indiſpenſablement néceſſaire, c'eſt que le lieu où l'on place les Tétards ſoit ſuffiſamment large; il eſt indifférent que les vaſes ſoient ouverts ou fermés. Voici les expériences qui me l'ont appris: Je pris un tube conique d'un verre, long de neuf pouces, fermé hermétiquement au ſommet, dont le diamètre étoit de demi-pouce; il étoit ouvert à la baſe, qui avoit un pouce & trois quarts: je le remplis d'eau, & le tins placé verticalement avec la baſe en bas; je plaçai des Tétards, fraîchement fécondés, à différentes hauteurs; les uns étoient au ſommet, & les autres ſucceſſivement plus élevés, quelques-uns arrivoient juſqu'au ſommet du tube. En commençant par le ſommet & arrivant juſqu'à la hauteur de cinq pouces, il ne naquit aucun Tétard; enſuite il commença d'en naître quelques-uns, mais à peine étoient-ils développés qu'ils périſſoient: les

Tétards qui naquirent & qui réuſſirent, commencèrent à la hauteur de ſix pouces & demi. On voyoit que là où le tube étoit étroit, à un certain degré, il ne naiſſoit aucun Tétard. Pour m'aſſurer ſi la petiteſſe du diamètre du tube, ou la plus grande profondeur de l'eau, y contribuoient, j'ouvris le ſommet du tube, je fermai hermétiquement ſa baſe, je tournai le ſommet en en-bas, & la baſe devint en en haut; je le remplis d'eau, & je plaçai les Tétards fécondés à diverſes hauteurs. Mais les Térards du fond, ou de la baſe juſqu'à une certaine hauteur du tube, naiſſoient; tandis que ceux qui étoient plus haut, & dans un lieu plus étroit, ne naiſſoient pas. Ce n'eſt donc pas la profondeur de l'eau, mais la petiteſſe du diamètre du tube qui s'oppoſoit à la naiſſance des Tétards.

Cette conſéquence eſt fortifiée par le fait ſuivant; je remplis d'eau un vaſe cylindrique de verre, haut de ſeize pouces; c'eſt-à-dire, qu'il avoit ſept pouces de plus que le tube conique de l'expérience précedente: je plaçai des Tétards fécondés à différentes hauteurs; en commençant depuis ſa baſe & en s'élevant ainſi peu-à-peu juſqu'à la cime, ils y naquirent tous: je répétai la même expérience avec les mêmes circonſtances dans un vaſe cylindrique de verre, large de quatre pouces; les Tétards naquirent fort bien depuis la cime juſqu'au fond, mais non pas dans le même nombre que dans le cas précédent; je remplaçai ce vaſe par un autre de la même hauteur, mais qui avoit ſeulement un tiers de pouce de lar-

geur, il n'y en eut que cinq qui naquirent ; & l'on peut dire que ce fut hors de l'eſpace étroit du vaſe, puiſque ce fut à ſon ſommet, là où ils communiquoient immédiatement avec l'air.

VIII.

Follicules glanduleux, découverts dans l'intérieur des canaux des œufs des Grenouilles.

Les Têtards n'ont point de mucus, quand ils ne ſont pas dans les ovaires, mais ils le prennent en traverſaut les canaux des œufs. Quel eſt l'organe qui fournit ce mucus aux canaux des œufs ? J'ai trouvé que c'étoit un aggrégat de follicules glanduleux, dont les petites bouches s'ouvrent dans la cavité des canaux des œufs, & s'étendent juſqu'au commencement de l'utérus.

IX.

Moyen employé par les Têtards pour rompre l'amnios & venir à la lumière.

Les Têtards forcés par leur longueur & par la petiteſſe de l'amnios à s'y loger en demi-lune, paroiſſent alors s'y étendre ſans ceſſe, & unir pour un moment la tête à la queue, ils font cet exercice pendant pluſieurs heures ; pendant ce tems ils groſſiſſent, ils ſe tournent alors avec beaucoup de lenteur

dans l'amnios, & ils frappent l'amnios avec leur tête, en continuant cependant les contorsions dont j'ai parlé : par la répétition de ces chocs, l'amnios se rompt enfin, & alors le Tétard sort par la porte qu'il s'est faite.

Il y a l'autre membrane extérieure, concentrique à celle de l'amnios, que le Tétard rompt bien plus facilement que l'amnios : le Tétard sort encore de cette membrane, & quand il est à moitié dehors il se courbe avec vîtesse, & en se redressant, l'autre moitié du corps sort entiérement ; le Tétard ainsi sorti perd la forme d'une demi-lune, il entre dans l'eau, il s'alonge du double de ce qu'il étoit. Pendant quelque tems il reste immobile, s'agitant de tems en tems, mais prenant bientôt des forces il commence à nager.

X.

Préexistence des fœtus de la Torpille à la fécondation (1).

La manière dont les Torpilles se multiplient a été un des objets les plus intéressans de mes recherches. Dans ma Lettre à M. le Marquis Lucchesini, j'ai montré que, quoique les Torpilles fussent vivipares, & accou-

(1) Cette addition est imprimée dans la première de mes lettres sur les observations que j'ai faites dans mon dernier voyage : on les trouve dans le second volume des Mémoires *di Matematica e di Fisica della Società Italiana.*

chaſſent de fœtus, elles avoient cependant des œufs comme les animaux ovipares : mes nouvelles obſervations ont amplement confirmé cette vérité. J'ajoutai qu'ayant trouvé quelques fœtus dans l'utérus d'une Torpille, ces fœtus étoient attachés par le cordon ombilical aux parois internes de l'utérus. Je m'apperçus que cette propoſition avoit beſoin d'être rectifiée. Il eſt vrai qu'un examen ultérieur m'a montré, dans quelques fœtus, le lien de ce cordon à l'utérus ; mais ce lien eſt accidentel, parce qu'il ſuinte de l'utérus une humeur viſqueuſe, qui lie l'extrêmité du cordon oppoſée à celle qui tient au fœtus avec l'utérus lui-même. Au reſte, ce cordon ombilical eſt attaché à l'œuf quand il deſcend de l'ovaire dans l'utérus, ou plutôt il paroît en être une vraie continuation ; car cet œuf me paroît compoſé d'une enveloppe extérieure membraneuſe & d'un canal intérieur membraneux. L'enveloppe extérieure n'eſt qu'une continuation de la membrane extérieure de l'œuf, & le canal intérieur n'eſt de même qu'une continuation de la membrane intérieure du même œuf. Le cordon, par l'autre extrêmité, eſt prolongé avec le fœtus, l'enveloppe extérieure eſt une expanſion ou une continuation de la peau, & le canal intérieur eſt une continuation de l'inteſtin ; ainſi donc, l'œuf & le fœtus, par le moyen du cordon ombilical, ſont continués entr'eux & ne forment qu'un tout. Mais ſuivant pluſieurs obſervations que j'ai faites, les œufs des Torpilles exiſtent déjà dans les ovaires long-tems avant qu'ils ſoient fécondés

par le mâle ; lorſqu'ils tombent de l'ovaire dans l'utérus, ils ſont mûrs, & ils ont la groſſeur du jaune d'un œuf de Poule : on trouve dans ce tems d'autres œufs très-petits attachés aux ovaires, deſtinés ſans doute à mûrir & à propager l'eſpèce pendant l'année ſuivante ; mais ces œufs ſi petits ſont, comme les autres, enveloppés d'une double membrane, qui forme un tout avec le fœtus, dans les œufs mûris & prêts à être fécondés. Donc les fœtus préexiſtent à la fécondation des femelles dans ces animaux. Voici donc encore, dans cette découverte, un nouvel argument en faveur de la préexiſtence des germes. HALLER avoit montré cette préexiſtence dans les oiſeaux. Je l'ai fait voir dans divers amphibies, & à préſent elle eſt évidente dans les Torpilles. Il eſt bien à préſumer que ce fait ne ſera pas le ſeul, entre les poiſſons, qui manifeſtera cette lumineuſe vérité. Dans le tems que quelques fœtus paroiſſent dans l'utérus, comme je l'ai dit, on en trouve d'autres qui, étant plus prêts à naître, ont conſumé toute la ſubſtance de l'œuf, & on les trouve parmi ceux qui reſtent quelquefois attachés par haſard aux parois de l'utérus.

XI.

Sur le Pipal de Surinam.

AYANT eu dernièremeet un de ces animaux, j'ai pu faire ſur lui diverſes obſervations nouvelles, dont je ferai uſage dans un Mémoire ſur

ce ſujet, que je publiai une autre fois : je veux ſeulement faire connoître ici deux obſervations.

Dans l'anatomie rapide qui fut faite de ce Crapaud, à Genthod chez M. BONNET, on ne détermina pas exactement ſi ce Crapaud étoit une femelle : ce point méritoit pourtant d'être reconnu, puiſque les Naturaliſtes n'ont pas décidé ſi le Crapaud qui porte ſes petits dans ſon dos eſt le mâle ou la femelle. J'ai trouvé d'abord que ce Crapaud eſt la femelle. Il eſt vrai qu'il eſt ſans utérus, que les ovaires n'y ſont pas bien diſtincts : mais les canaux des œufs, qu'on ne trouve que dans les femelles, ſont de la dernière évidence, & l'on ne ſauroit craindre de prendre les vaiſſeaux déférens pour les ovaires ; car d'abord les femelles ſont ſans teſticules, enſuite ces canaux des œufs s'uniſſent avec l'extrémité inférieure en un ſeul tronc, qui s'implante dans le rectum, & qui, par ſon extrémité ſupérieure, ſe termine dans le voiſinage du cœur. Toutes les recherches que j'ai faites pour voir ſi les canaux des œufs communiquent avec le dos ont été infructueuſes.

La ſeconde obſervation regarde le changement d'état qu'éprouvent les fœtus de Crapauds dans leurs cellules dorſales ; car ceux que j'ai obſervés dernièrement n'étoient pas ſi développés que ceux que j'obſervois à Genthod : ce développement moins avancé me fit découvrir une autre vérité, c'eſt que le Pipal paſſe de l'état de Têtard à celui de Crapaud comme nos Crapauds & nos Grenouilles. Chaque petit fœtus

de Crapaud avoit une queue, & cette queue, auſſi longue que le Crapaud, avoit ſa pointe tournée vers la tête. Je fis une comparaiſon rigoureuſe, par le moyen de l'anatomie, entre cette queue & celle des Têtards ordinaires, & je ne trouvai pas la plus petite différence entr'eux. Outre la queue, on voyoit les quatre petites jambes qui pointoient hors du corps. On ſait que les inteſtins ſont beaucoup plus longs dans les Têtards que lorſqu'ils ont pris la forme de Grenouille ou de Crapaud; on ſait encore que les inteſtins ſont ployés alors en ſpirales, comme SWAMMERDAM & ROESEL l'ont obſervé. Je l'ai trouvé comme eux, & j'ai remarqué ces deux choſes dans les Têtards du Pipal : pluſieurs inteſtins étoient pleins d'alimens d'une couleur jaunâtre ſemblable à une bouillie impalpable. Chaque Têtard occupoit ſa niche ſur le dos de ſa mère, comme l'Abeille ſous la forme de Ver dans la cellule du rayon; enſorte que les Têtards n'avoient pas le plus petit lien qui les attachât aux cellules qu'ils habitoient : ces cellules étoient couvertes, leur fond ne communiquoit point avec les muſcles dorſaux qui étoient deſſous; mais ils en étoient détachés, comme cela fut obſervé dans le Pipal diſſéqué à Genthod.

ADDITIONS

Au Mémoire ſur les fécondations artificielles.

I.

Tétards qui naiſſent dans l'eau ſpermatiſée *par les Grenouilles.*

JE tranſvaſai l'eau d'un vaſe, où il y avoit eu deux Grenouilles accouplées, dans un autre vaſe, après que la Grenouille femelle eut accouché de ſes Tétards; & je mis dans cette eau des Tétards qui n'avoient pas été fécondés, puiſque je les avois tirés de la matrice même d'une Grenouille; mais ces Tétards y furent fécondés, & ils y naquirent: on voit clairement que la liqueur ſéminale du mâle, qui avoit fécondé les Tétards de cette Grenouille, avec laquelle il étoit accouplé, avoit encore *ſpermatiſé* l'eau du vaſe où l'accouplement s'étoit fait, & l'avoit rendue propre à féconder les Tétards. J'ai répété cette expérience pluſieurs fois, & l'on voit comment l'eau des foſſés, où ſont les Grenouilles accouplées, doit être ſpermatiſée, & par conſéquent, propre à faire

naître les Têtards qui n'auroient pas été fécondés par le mâle ; ce qui doit faire admirer le luxe de la nature pour la conſervation des eſpèces.

J'ai voulu voir ſi cette eau ſpermatiſée par les mâles conſervoit plus long-tems ſa vertu fécondante que l'eau ſpermatiſée artificiellement, ſoit en y exprimant le ſuc des teſticules, ſoit en y verſant de la ſemence ; mais j'ai trouvé que ces deux eaux conſervoient également leur vertu fécondante.

II.

De la liqueur ſéminale des Grenouilles qui paſſe de l'eau ſpermatiſée dans celle qui ne l'eſt pas.

AYANT mis au fond d'un vaſe une quantité donnée d'eau ſpermatiſée, & l'ayant fait tomber ſur l'eau non-ſpermatiſée, de manière qu'elle deſcendît très-lentement ſur les parois du vaſe, en ſorte que l'eau non-ſpermatiſée ſe mêlât le moins poſſible avec l'eau qui le feroit ; les Têtards furent fécondés dans toutes les parties de la maſſe d'eau contenue dans le vaſe : ce qui prouve clairement que la liqueur ſéminale paſſe de l'eau ſpermatiſée dans celle qui ne l'eſt pas.

III.

Effets de l'évaporation sur l'eau spermatisée.

L'EAU spermatisée perd sa propriété fécondante si on la fait évaporer en grande partie : si, sur un large morceau de verre, on étend de l'eau spermatisée, & qu'on l'étende beaucoup, qu'on en recueille le reste lorsqu'elle est en très-grande partie évaporée, & qu'on baigne des Têtards avec ce reste, il n'en naîtra aucun. En répétant l'expérience avec la semence pure, on trouvera qu'elle conserve plus de parties fécondantes que l'eau spermatisée, & que plusieurs Têtards, fécondés par elle, naissent & se développent.

Enfin, si l'eau est spermatisée avec une quantité plus grande de semence, alors le reste de cette eau évaporée, avec laquelle on baignera les Têtards, en fera naître un petit nombre.

IV.

Têtards fécondés dans le vuide de Boyle.

J'AI mis dans le même tems deux petits vases sous le récipient d'une machine pneumatique : l'un contenoit plusieurs Têtards à féconder, l'autre de l'eau spermatisée ; j'ai raréfié l'air, le mercure est monté dans le baromètre d'épreuve à vingt-six pouces quatre lignes anglois, le baromètre étoit alors à vingt-

neuf pouces ſept lignes & $\frac{14}{100}$. Cette machine, qui appartient à l'univerſité de Pavie, ne permettoit pas une raréfaction ultérieure : après que le vuide a été fait, j'ai verſé l'eau ſpermatiſée ſur les Tétards ; je les ai laiſſés dans cet air raréfié pendant onze minutes ; je les ai ſortis du vuide, je les ai expoſés à l'air dans l'eau : mais ils ſont très-bien nés, & la fécondation a eu lieu, quoique l'air eût été raréfié.

L'eau ſpermatiſée du petit vaſe n'avoit pas été toute verſée ſous la cloche de la machine pneumatique, il y en avoit encore une petite partie que je laiſſai pendant onze minutes ſous ce vuide : je m'en ſervis pour féconder à l'air d'autres Tétards, qui ſe développèrent fort bien ; de ſorte que cette raréfaction de l'air ne nuiſit pas à la fécondation, quoique l'eau ſpermatiſée en eût éprouvé les effets pendant onze minutes.

J'ai répété cette double expérience, avec cette différence, qu'après avoir raréfié l'air de la cloche & y avoir opéré la fécondation en verſant une partie de l'eau ſpermatiſée ſur les Tétards qui y étoient, je les laiſſai dans cet air raréfié pendant une demi-heure. Les Tétards fécondés dans cet air raréfié ſe ſont développés en auſſi grand nombre que les autres ; mais les Tétards fécondés dans l'air par l'eau ſpermatiſée, qui avoit ſéjourné une demi-heure dans cet air raréfié, naquirent en plus petit nombre. Il ſemble donc que la liqueur ſéminale, mêlée avec l'eau, commence à perdre de

ſa vertu quand elle reſte une demi-heure dans cet air raréfié. Je dis qu'*il ſemble*, parce qu'il faudroit répéter l'expérience, ce que je n'ai pu faire.

V.

Liqueur ſéminale ſéchée, & humectée enſuite.

AYANT fait évaporer de l'eau fort ſpermatiſée, en ayant recueilli le ſédiment après l'avoir ſéché, & l'ayant diſſous enſuite dans l'eau, j'en baignai quelques Tétards qui ne naquirent pas.

De même, ſi l'on exprime ſur un Plan les teſticules d'une Grenouille, & qu'on laiſſe ſécher preſqu'entiérement ce qui a été exprimé, ſi avec la portion qui n'eſt pas tout-à-fait deſſéchée on baigne des Tétards, ils ne naiſſent pas. J'ai pourtant montré que la partie fécondante de la liqueur ſéminale n'étoit ni l'*aura ſpermatica*, ni ſa vapeur, mais la partie ſenſible. On voit cependant ici, d'un autre côté, que le reſte de la liqueur ſéminale, ſoit ſon *caput mortuum*, étoit inutile pour la fécondation.

VI.

Expériences analogues ſur les teſticules des Grenouilles.

PLUSIEURS Tetards ont été fécondés avec le ſuc d'un teſticule expoſé à l'air pendant une demi-heure, & ils ne pouvoient pas être fé-

condés en plus grand nombre ; mais, au contraire, très-peu ſont nés avec le ſuc d'un teſticule partagé en deux & reſté à l'air pendant une demi-heure : la raiſon de la différence paroît claire, & l'on comprend pourquoi un teſticule devient inhabile à la fécondation quand il eſt reſté expoſé à l'air pendant un quart-d'heure après avoir été mis en morceaux.

VII.

La fécondation peut-elle avoir lieu dans l'eau où l'on a mis les teſticules de Grenouilles entiers ou coupés ?

Plusieurs Tétards furent mis dans l'eau dans le même tems avec des teſticules de Grenouilles entiers, & aucun ne naquit ; mais pluſieurs naquirent quand je mis dans cette eau des reſticules, coupés en deux ou pluſieurs morceaux.

VIII.

Moyens inutilement tentés pour conſerver long-tems à la liqueur ſéminale ſa vertu fécondante.

J'ai montré que, comme la chaleur ôte à la liqueur ſéminale ſa vertu fécondante, le froid la conſerve plus long-tems. Je ſuis revenu à ces expériences dont je parlerai plus bas ; d'autres expériences de ce genre m'ont été inutiles. La clôture hermétique n'a pas conſervé

plus long-tems cette vertu à la liqueur séminale mêlée avec l'eau & aux testicules de Grenouilles que l'air ouvert. J'ai éprouvé la même chose en fermant cette eau spermatisée avec l'huile d'olives dans les tubes où elle étoit, & en plongeant les testicules de Grenouilles dans le miel ou dans la cire fluide ; mais, en les retirant sur-le-champ, j'ai trouvé que, par le dernier moyen, ils se conservoient plus de trois jours entiers, & qu'ils étoient alors pleins de sucs ; cependant ce suc a été inutile pour la fécondation.

IX.

Froid & chaleur devenus à un certain point nuisibles à la vertu de la liqueur séminale.

QUAND l'eau spermatisée a resté une demi-heure environ dans la glace, si on la transporte dans la température de l'air, on fécondera efficacement les Têtards qui en seront baignés : mais si cette eau reste plus long-tems dans la glace, elle deviendra stérile, elle le sera tout-à-fait au bout d'une heure & demie : elle perdra sa vertu prolifique si on la fait geler & si elle reste gelée pendant quelque tems : alors, après l'avoir dégelée & réduite à la température de l'air, on en baignera inutilement les Têtards ; mais si elle reste seulement gelée pendant peu de tems, elle conserve un peu de sa vertu.

Jusqu'ici nous avons tenté la fécondation quand l'eau spermatisée, exposée au froid, a repris la chaleur de l'air : mais auroit-elle été également

également fécondante quand, après avoir été un quart-d'heure dans la glace, on l'eut employée auſſi froide pour développer les Têtards? j'ai trouvé qu'alors il ne pouvoit y avoir de fécondation.

Il en eſt de même pour les teſticules ſi on les fait geler; leur ſuc perd leur vertu fécondante, quoiqu'on l'emploie à la température de l'air.

Si l'on échauffe lentement l'eau ſpermatiſée juſqu'au 20°. & ſi on la laiſſe réfroidir, les Têtards, qui en ſont baignés, naiſſent fort bien. En remettant cette eau ſur le feu juſqu'à ce qu'elle ait acquis le 25°. de chaleur, elle s'eſt trouvée encore très-propre pour la fécondation. Il en a été de même quand elle a éprouvé le 30°. mais cette eau, au 35, a fécondé très-peu de Têtards; il n'y en a eu aucun quand cette eau a eu 40°. de chaleur. L'eau ſpermatiſée perd donc ſa vertu entre le degré 35 & 40; mais il faut obſerver que cette chaleur de 30 à 35°. étoit d'un moment.

X

L'eau ſpermatiſée unie à d'autres ſubſtances pour voir ſi elle reſte féconde.

L'EAU ſpermatiſée, mêlée avec une doſe diſcrète d'indigo, conſerve ſa propriété fécondante.

Si l'on mêle l'eau ſpermatiſée avec autant de petit lait, elle fécondera de même les Têtards.

La même quantité de lait ôte à l'eau ſpermatiſée une partie de ſa vertu prolifique.

Elle ne perd point ſa propriété, quoiqu'elle ſoit mêlée avec une diſcrète quantité d'infuſion de ſafran.

Il en ſera de même ſi on mêle le ſafran ſec en une diſcrète quantité avec la ſubſtance des teſticules de Grenouilles, enſorte qu'on en faſſe une bouillie ; ſi l'on mêle alors cette bouillie dans l'eau, les Tétards, baignés dans cette eau, naîtront ; l'odeur pénétrante du ſafran ne nuit pas aux Tétards.

Si à l'eau ſpermatiſée on unit une doſe égale d'huile de noix, ſi l'on en fait un mélange, & qu'on féconde avec lui les Tétards, de cent il en eſt né trois ou quatre.

L'eau ſpermatiſée perd ſa vertu fécondante en traverſant une couche d'eſprit de vin.

Mais il n'en eſt pas de même quand cette eau traverſe une couche d'huile d'olives & de noix.

Un peu de ſel commun, diſſous dans l'eau ſpermatiſée, lui ôte ſa vertu fécondante ; elle la perd de même ſi l'on y verſe de l'encre ou de la garance.

XI.

Expériences faites pour féconder les Tétards avec des corps, differens de la liqueur ſeminale.

J'Ai déjà parlé de quelques corps qui ne pouvoient remplacer la liqueur ſéminale pour la fécondation des Tétards ; j'ai voulu en employer d'autres dans ce but, & je les ai choiſis

parmi les corps piquans & odorans, tels que le ſafran, le ſuc blanc & laiteux qui ſort de la peau des Salamandres irritées, le ſuc des oranges douces, divers fluides, acides & alkalins. J'ai employé tous ces ſucs & toutes les liqueurs fournies par le mâle & la femelle; mais toujours inutilement, à l'exception de l'urine de la Grenouille: la ſingularité de la choſe demande des détails.

Ayant ouvert des Grenouilles & enlevé leurs boyaux, on voit la veſſie de l'urine, les deux véſicules ſpermatiques & les teſticules. La veſſie de l'urine eſt diviſée comme en deux lobes, elle eſt plus grande que les véſicules ſpermatiques; quand on perce l'un des lobes, on en voit ſortir toute l'urine: ce qui prouve que les deux lobes communiquent entr'eux. J'ai fécondé des Têtards avec cette urine, & quelquefois il y en a eu qui ne ſont pas nés; mais le plus ſouvent ils ſe ſont très-bien développés. N'avois-je point bleſſé par cette ouverture les véſicules ſpermatiques ou leurs appendices, la liqueur ſéminale ne ſe ſeroit-elle pas mêlée avec l'urine? Je fis l'expérience avec plus de ſoin. Je perçai légérement la veſſie de l'urine, j'adaptai une canulle pointue à cette ouverture, & en ſuçant j'attirai l'urine, qui ne toucha pas la Grenouille; je m'en ſervis pour féconder les Têtards, il y en eut la moitié qui furent fécondés. J'avois lieu de croire que l'urine étoit pure, qu'elle n'étoit mêlée avec aucune partie de ſemence, ſoit par les précautions que j'avois employées pour l'ouverture de la veſſie & pour

en tirer l'urine, ſoit parce que les véſicules ſpermatiques reſtèrent gonflées & pleines de liqueur ſéminale ; cependant, je n'oſe rien affirmer, je ne ſuis pas sûr qu'il ne ſe ſoit pas mêlée de la ſemence avec cette urine. Il faut remarquer que l'urine des Grenouilles femelles ne féconde jamais les Tétards.

XII.

Nouvelles tentatives pour avoir de petits Mulets dans les Grenouilles.

J'AVOIS vu que la liqueur ſéminale des Crapauds ne ſauroit féconder les Tétards des Grenouilles, & *vice versâ ;* malgré la grande analogie qu'il y a entre ces animaux. J'ai fait d'autres expériences ſur divers eſpèces de Grenouilles ; c'eſt-à-dire, ſur l'aquatique verte & celles des arbres : je me ſuis ſervi de la liqueur ſéminale de la Grenouille verte aquatique pour féconder les Tétards de la Grenouille des arbres, & de la liqueur ſéminale de la Grenouille des arbres pour féconder les Tétards de la Grenouille verte aquatique, mais toujours ſans ſuccès ; le ſuc réciproque des teſticules de ces deux animaux différens a été auſſi inutile.

J'ai mêlé les ſemences de la Grenouille aquatique verte & de celle des arbres : avec ce mêlange j'ai fécondé des Tétards d'une Grenouille aquatique, ils ſont nés en très-grande partie, mais ils n'étoient pas des Mulets.

XIII.

Eau ſpermatiſée expoſée à diverſes fumées.

QUELQUES fumées ſortant immédiatement de la flamme allumée ôtent la vertu fécondante à l'eau ſpermatiſée, quoiqu'elle ſoit réfroidie. J'ai employé la fumée du papier & du tabac, de même que celle d'une chandelle.

XIV.

La ſeule agitation de l'eau ſpermatiſée lui ôte ſa vertu fécondante.

SI l'on met l'eau ſpermatiſée dans une petite bouteille, & qu'on l'agite fortement & ſouvent, elle perd tout-à-fait ſa vertu fécondante. J'ai dit *fortement*, parce que ſi l'agitation eſt lente l'eau conſerve bien cette vertu. Si l'on ſouffle dans cette eau avec un tube, de manière à l'agiter entiérement & à la couvrir d'écume, elle féconde également bien les Tétards. Enſuite la fécondation diminue en raiſon de l'augmentation des ſecouſſes. J'ai penſé que peut-être l'agitation faiſoit ſortir de l'eau les particules ſpermatiques volatiliſées: mais, quoique la bouteille, où l'on agite l'eau ſpermatiſée, ſoit bouchée hermétiquement, la vertu fécondante n'en eſt pas moins ôtée.

XV.

L'eau ſpermatiſée, filtrée au travers de quelques corps, perd ſa vertu fécondante.

La filtration produit ſur l'eau ſpermatiſée le même effet que l'agitation. Si l'on filtre l'eau ſpermatiſée au travers du coton, des chiffons, des étoffes, elle perd beaucoup de ſa vertu fécondante, & elle la perd entiérement, ſi on la filtre au travers de pluſieurs papiers brouillards. Si on filtre cette eau au travers de deux papiers, & ſi l'on féconde les Tétards avec l'eau filtrée, il n'en naît pas autant que lorſqu'elle n'étoit pas filtrée. Ils naiſſent encore en moindre nombre ſi on la filtre au travers de trois papiers, la diminution des naiſſances augmente ſi on filtre cette eau au travers de quatre papiers : enfin, la filtration opérée au travers de ſix ou ſept papiers, empêche la naiſſance des Tétards, fécondée par cette eau.

Le papier où avoit été fraîchement filtrée l'eau ſpermatiſée, ayant été exprimé dans l'eau pure où l'on met des Tétards non-fécondés, ceux-ci naquirent fort bien : ce qui prouve que la filtration ôte à l'eau ſpermatiſée ſa vertu fécondante, en tant que la liqueur ſéminale qui y étoit contenue reſte ſur les papiers brouillards, puiſqu'on la fait ſortir en les exprimant.

FÉCONDATION

ARTIFICIELLE

Opérée sur une Chienne par M. PIERRE ROSSI, Professeur de Logique & de Métaphysique dans l'Université de Pise.

Tirée des Opuscoli Scelti de Milan, Tom V, p. 96.

LE 12 Janvier 1782 M. le Professeur Rossi prit une Chienne blanche tachée de noir, de la race des Barbets, d'une médiocre grandeur, âgée de trois ans, qui avoit mis bas, & qui paroissoit prête d'entrer en chaleur, sans donner le moindre indice qu'elle fût pleine; il l'enferma dans une chambre avec deux clefs différentes, dont une fut déposée dans les mains de M. NICOLAS BRANCHI, Professeur de Chymie, dans la même Université, afin que chacun pût être sûr que personne n'entroit dans cette chambre qu'avec la permission des deux personnes qui en avoient les clefs & qui donnoient à manger à la Chienne dans les mêmes heures.

Le 25 de Janvier, ou sept ou huit jours après que la Chienne eut donné des signes évidens qu'elle étoit en chaleur, la fécondation artificielle fut tentée par les moyens qu'indique l'Abbé SPALLANZANI, Professeur de Pavie, en injectant

dans la Chienne, par le moyen d'une seringue réchauffée à 30°. du thermomètre de REAUMUR, la liqueur séminale d'un jeune Chien âgé de trois ou quatre ans : cette injection fut répétée le 26, le 28, & le 30 pour en assurer le succès.

Au premier de Février la Chienne cessa d'être en chaleur ; dès le 26 son ventre parut gonflé, les mamelles étoient grossies & firent croire le succès de la fécondation ; on rendit alors la liberté à la Chienne.

Au 27 de Mars, c'est-à-dire, soixante-deux jours après la première injection, la Chienne mit bas quatre petits Chiens très-vivans, trois mâles & une femelle, dont la couleur & la forme ressembloient, non-seulement à la mère, mais encore au Chien qui avoit fourni la liqueur séminale ; c'est ainsi que l'intéressante découverte de l'Abbé SPALLANZANI a été confirmée.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. l'Abbé SPALLANZANI à M. le Marquis LUCHESNI, Chambellan du Roi de Prusse, sur les fécondations artificielles & les Mulets.

Cette Lettre se trouve dans les Opuscoli Scelti de Milan, Tome VI.

..... QUAND je réussis à féconder artificiellement une Chienne, je méditois sur cette invention, & elle me parut un moyen excellent pour avoir différentes espèces bizarres de Mulets. M. BONNET, à qui je communique toutes mes expériences, le crut avec moi. Je pensai donc à me procurer différentes femelles de quadrupèdes, comme des Chiennes, des Chattes, des Lapines, afin de les féconder quand elles seroient en chaleur avec la liqueur séminale d'espèces différentes. Je communiquai mon idée au Docteur ROSSI, Professeur de l'Université de Pise, afin qu'il répétât sur d'autres animaux l'expérience qui lui avoit si bien réussi sur la Chienne. Je me procurai donc deux Chattes, l'une âgée de deux ans qui avoit fait des petits, l'autre de onze mois qui n'avoit pas porté. Toutes les deux furent enfermées dans un appartement sans pouvoir sortir ni voir aucun mâle

de leur eſpèce. Elles eurent pour compagne ce petit Barbet, âgé de trois ans & demi, qui m'avoit fourni la liqueur prolifique avec laquelle j'avois fécondé la Chienne. La Chatte la plus âgée fut la première en chaleur, le 3 Décembre, & je n'en doutai point par ſes cris & ſes efforts pour chercher le mâle; elle faiſoit même toutes les avances poſſibles à ce Barbet, pour lequel elle avoit oublié la haîne naturelle de ſon eſpèce: mais, quoique ce Chien fût très-voluptueux, il ne ſe prêta point aux deſirs de la Chatte, à laquelle il ne fit pourtant aucun mal. Il la ſentoit, & s'en éloignoit. Au troiſième jour de la folie de la Chatte, je tentai ſur elle la fécondation artificielle avec vingt-deux grains de la liqueur ſéminale de ce Chien, & j'employai les mêmes moyens & les mêmes attentions qu'avec la Chienne: je répétai trois fois cette fécondation de la même manière à tous égards ſur cette Chatte pendant qu'elle étoit en chaleur, ce qui finit le 11 Décembre; & je la tins enfermée avec l'autre comme auparavant.

Vous pouvez vous peindre mon attente des réſultats de cette expérience, ſi ces injections euſſent été prolifiques: les petits qui en ſeroient provenus auroient-ils partagé dans le moral & le phyſique les qualités de la mère qui les auroit conçus, & du père qui auroit fourni la liqueur ſéminale? Je devois avoir au moins des Mulets très-ſinguliers: on auroit vu s'y confondre, pour le moral, deux caractères très-différens; celui d'un animal capable d'éducation, plein de cou-

rage, de talens, de ſentiment, & de toute l'affection, l'intérêt & l'obéiſſance poſſibles pour ſon maître; avec celui d'un autre animal inférieur par ſes qualités, indocile par inſtinct, abhorrant toute ſujétion, infidèle à ſon maître, ne connoiſſant que ſes intérêts, & irréconciliable avec le premier : les réſultats pour la forme extérieure du corps n'auroient pas été moins curieux; mais malheureuſement les peines du Phyſicien ne furent pas récompenſées, la Chatte ne fut pas fécondée. Je tentai cependant cette expérience de nouveau ſur l'autre Chatte, qui entra en chaleur le 18 de Janvier, avec la liqueur ſéminale du même Chien, & je répétai ſept fois les injections, c'eſt-à-dire, chaque jour que dura la folie de la Chatte; & dans chaque injection j'introduiſis au moins dix-huit grains de liqueur ſéminale dans l'utérus de la Chatte, mais il n'y eut aucune fécondation.

Malgré l'inutilité de ces deux expériences, je ne prononcerai pas ſur leur impoſſibilité, mais elles inſpirent une grande confiance ſur celles qu'on voudroit tenter; & je ne ſerois pas étonné quand elles ne réuſſiroient pas, à cauſe de la différence trop grande qu'il y a entre ces animaux : mais il ne faut pas être mécontent, la nature a répondu aux queſtions qu'on lui a faites, & ſes réponſes ſont toujours inſtructives. L'inutilité de cette fécondation ne doit point rebuter pour en entreprendre d'autres nouvelles ſur d'autres eſpèces d'animaux. Il eſt vrai que toutes les liqueurs ſéminales ne ſont pas propres à féconder toutes ſortes d'eſpèces

d'animaux : ces liqueurs doivent avoir des rapports déterminés avec les embryons pour les développer, & ces rapports ne peuvent se trouver dans toutes les espèces. Mais nous ne pouvons connoître que par l'expérience l'existence de ces rapports, car des expériences qui avoient d'abord annoncé l'impossibilité de se procurer certains Mulets, ont réussi quand elles ont été mieux répétées. M. DE BUFFON avoit ôté l'espérance d'avoir des Mulets de Lapins & de Lièvre ; mais cet accouplement a réussi en d'autres mains, & on a eu des Lièvres Lapins (1). Il en a été de même pour le Chien & la Louve, qui ont eu des petits qui ont propagé leur espèce (2) M. DE BUFFON a eu le même malheur pour les Chiens & les Renards que pour les Chiens & les Loups : mais, quoique l'expérience n'ait pas été répétée, il ne s'en suit pas qu'elle ne pût réussir. Entre tous les Mulets, il n'y en a point peut-être de plus propres à piquer la curiosité que les fameux *Jumarts* : vous saurez qu'on en compte de trois espèces ; les uns, à ce qu'on dit, naissent d'un Taureau & d'une Jument ; les autres d'un Ane & d'une Vache ; les autres d'un Taurean & d'une Anesse. MM. LEGER & STAW admettent sans hésiter l'existence de ces Mulets. Mais M DE BUFFON la traite dans son Histoire comme étant imaginaire : cependant, dans ses Supplémens, sans

(1) *Opusc. Scelti*, T. III, p. 258.

(2) BONNET, Collection complette de ses Oeuvres, Tome III.

le nier, il ne l'admet pas entiérement ; mais le Pline français paroît s'être trompé. M. BOURGELAT, Inſpecteur-général des Ecoles Vétérinaires de France, écrit à M. BONNET qu'il a poſſédé pluſieurs Jumarts, & qu'il y en a eu un anatomiſé ſous ſes yeux dans l'Ecole Vétérinaire de Lyon : il communique dans la même lettre les détails anatomiques. L'autorité de cet homme célèbre mérite une entière foi. En ſuppoſant donc la réalité de l'exiſtence de ces Mulets, je voudrois qu'on les multipliât davantage, parce qu'ils ſeroient très-propres à répandre du jour ſur la génération, & l'on en retireroit du profit par l'emploi de la force de ces animaux. La fécondation naturelle n'eſt pas trop favorable à cette multiplication : les quadrupèdes répugnent d'autant plus à ces accouplemens, qu'il y a plus de différence entr'eux ; & ils ne réuſſiſſent que lorſqu'on empêche l'Ane & le Taureau, qui ſont très-ardens, à ſe ſatisfaire avec leur propre eſpèce. La fécondation artificielle pourroit être ici fort utile, & je l'aurois tentée ſi mes occupations me l'euſſent permis.

MÉMOIRE
SUR LA GÉNÉRATION
DE DIVERSES PLANTES.

CHAPITRE PREMIER.

Génération des plantes appellées par LINNEUS *Spartium junceum*, *Vicia faba*, *Pisum sativum*, *Dolichos unguiculatus*.

§. I.

Tous ceux qui sont un peu initiés dans l'étude de la Nature, n'ignorent pas que l'on a imaginé trois systêmes principaux pour expliquer les phénomènes de la génération des animaux, celui des *œufs*, celui des petits *vers*, & celui des *deux liqueurs* : on les a appliqués aux plantes ; les uns veulent que leurs embryons préexistent à la fécondation dans les ovaires, les autres qu'ils y passent avec la liqueur séminale du mâle, & d'autres, enfin, qu'ils s'y engendrent par la combinaison des deux principes fécondans, l'un fourni par le pistil, & l'autre par les étamines. Ayant pris la réso-

lution d'étudier la génération de quelques plantes, j'ai cru que le moyen le plus convenable, pour découvrir la vérité, étoit de fixer mes regards sur les ovaires; & pour prendre la Nature sur le fait, au cas que cela fût possible, j'ai cru devoir examiner cet organe dans trois momens différens: savoir, celui qui précède la fécondation, celui qui l'accompagne, & celui qui la suit; c'est-à dire, après l'émission des pulvisçules sur les parties femelles de la plante: je devois donc visiter l'ovaire lorsque les fleurs des plantes étoient encore dans leurs étuis, lorsqu'elles étoient fraîchement écloses, & quand elles sont tombées; & c'est ce que j'ai fait d'abord sur l'espèce appellée le *Genet d'Espagne*, ou le *Spartium junceum* DE LINNÉUS.

II.

LA constitution naturelle de cette plante, qui est telle que les fleurs de la même tige sont de différens âges; ensorte que celles qui occupent la cime de la plante ne sont pas ouvertes, & se montrent sous la forme d'un bouton plus ou moins petit; tandis que d'autres moins élevées sont prêtes à s'épanouir, ou même pendant que plusieurs occupoient les parties les plus basses, & qui étoient tombantes ou tombées; la même tige de Genet me fournissoit ainsi plusieurs observations; je commençai à étudier les plus petits boutons. Ils sont parfaitemeut fermés, & forment un petit corps solide, qui peut avoir à peine une ligne de longueur; en les ouvrant adroitement avec des instrumens très-subtils, on met aisé-

ment ſous les yeux les pétales recoquillés, qui ſont d'un verd tendre, ſans aucune teinte jaune, leur couleur naturelle ; quand on a ôté les pétales, on voit les organes de la génération, les étamines & le piſtil. Les anthères laiſſent appercevoir leurs pouſſières ; mais elles ne ſont pas mûres, comme il paroît par l'extrême petiteſſe des grains, & parce qu'elles ne ſont pas volatiles : mais, au contraire, elles ſont très-adhérentes aux anthères par le moyen d'une humeur légérement viſqueuſe qui les fixe. Du milieu de la fleur, on voit ſortir le tendre piſtil, dont la baſe, débarraſſée de ſes enveloppes & examinée avec une lentille, laiſſe voir la ſilique qui eſt formée, ou plutôt elle eſt elle-même cette ſilique, ou cette petite coſſe, qui n'a qu'un dixième de ligne. Si donc on examine cette coſſe extérieurement, on voit, aux deux côtés, des parties proéminentes, qui, étudiées avec ſoin à la lumière, paroiſſent autant de petits grains occupant la partie intérieure de la ſilique, ou comme nous dirions, de l'ovaire ; ſi l'on ouvre cette ſilique longitudinalement, ces grains paroiſſent de très-petites ſemences d'une forme ronde, placées dans autant d'alvéoles, & attachées par leurs attaches à l'intérieur des ovaires, comme on l'obſerve dans ces graines mûres, ou très-prêtes d'être mûres, qui ſont enfermées dans les ſiliques preſque sèches. Si l'on anatomiſe ces petites graines, on n'y trouve pas une enveloppe extérieure avec un noyau intérieur, fermé par deux lobes, & par le germe ou la plantule ;

mais

mais on n'y voit qu'un tout d'une ſubſtance ſimilaire & ſpongieuſe, reſſemblante à une gelée un peu ferme. Dans la ſuppoſition raiſonnable où j'étois, que ces grains étoient les vraies ſemences, il étoit clair qu'elles exiſtoient dans les ovaires plus de vingt jours avant que la fleur fût ouverte; & par conſéquent, avant la fécondation. Au moins des fleurs de la même petiteſſe, que j'obſervai dans une autre tige du même Genet, & que j'y laiſſai attachées, ne ſe développèrent qu'au vingt-cinquième jour.

III.

Quand on anatomiſe pluſieurs petits boutons de fleurs le double plus grands que les précédens (§. II), on voit les pétales qui commencent à ſe développer & à prendre une teinte légérement jaunâtre, la pouſſière fécondante étoit toujours attachée aux ſommités des étamines. Ces étamines, comme les piſtils, avoient crû en groſſeur & en longueur. Les ovaires n'étoient plus ſi petits, les ſemences qu'ils contenoient s'étoient augmentées, elles étoient moins gélatineuſes, quoique leur ſubſtance fût toujours ſimilaire & ſpongieuſe.

En obſervant des fleurs plus prêtes à s'épanouir, on les trouve les mêmes, ſeulement les pétales, les étamines, les piſtils & les petites ſemences ſe ſont aggrandies; mais il n'y avoit aucune différence eſſentielle dans la forme entre l'état actuel & celui des pétales des fleurs; quand ils étoient plus développés, la pouſſière des étamines étant plus mûrie ſe

détachoit facilement des anthères & voloit dans les airs, mais on ne voyoit dans les petites semences ni lobes, ni plantules; elles offroient à la vue un corpuscule verdâtre, d'une substance uniforme, enveloppé d'un fluide, & spongieux. Cependant, on voit ces lobes & cette plantule dans ces grains, parvenus à leur maturité, comme on l'apperçoit dans l'examen des siliques, qui avoient perdu leur couleur verte & pris celle de la suie. On étoit forcé de dire que le tems engendroit ou rendoit visible dans ces grains leur double lobe avec la plantule; aussi, pour découvrir leur formation ou leur apparition, je me trouvois obligé de pousser plus loin mes observations.

IV

J'OBSERVAI donc ces ovaires ou ces siliques dans des tems plus ou moins éloignés de la chûte des fleurs; il n'y eut aucun changement au bout de dix jours quand les fleurs furent tombées: mais dès le onzième on commence à observer quelque nouveauté, les graines ne sont plus si rondes, mais elles ressemblent à un cœur, dont la base restoit attachée à la silique par un appendice, & le sommet laissoit appercevoir un point blanc, qui paroissoit mobile sous le doigt qui le pressoit. Si l'on coupe le cœur dans sa longueur, & qu'on le visite intérieurement, on voit que ce point blanc est une très-petite cavité qui renferme une très-petite goutte de liqueur, qui se meut sous le doigt qui la presse.

Au vingt-unième jour, après que les siliques

ſont dépouillés des fleurs, la cavité, qui paroiſſoit d'abord ſous le ſommet du cœur, s'étoit aggrandie en s'étendant vers la baſe ; elle étoit pleine d'un liquide tranſparent, qui baignoit la partie ſpongieuſe de la ſemence. Cette cavité s'étoit encore accrue au vingt-cinquième jour, elle étoit toujours pleine de liqueur, mais elle laiſſoit appercevoir un très-petit corpuſcule à demi-tranſparent, d'une couleur bleuâtre, gélatineux, & attaché viſiblement par les deux points oppoſés aux parois de cette cavité.

Au bout d'un mois les graines s'étoient accrues en maſſe, & avoient changé leur forme de cœur en celle de rein, qui eſt la figure qu'elles ont quand elles ſont mûres; le corpuſcule, renfermé dans la cavité, paroiſſoit d'un plus grand volume, moins diaphane, moins gélatineux; mais on n'y remarquoit aucune organiſation.

Dans le quarantième jour la cavité des graines, qui s'étoit augmentée, étoit remplie par le corpuſcule dont j'ai parlé pluſieurs fois, & qui mérite d'être décrit. Il ſe trouve alors enveloppé d'une fine membrane, un peu viſqueuſe & facilement caſſante ; quand elle eſt ôtée, le corpuſcule reſte nud, & il paroît d'un verd gai; il ſe diviſe alors facilement par le moyen d'une pointe d'aiguille en deux portions, qui paroiſſent deux lobes, entre leſquels on reconnoît la petite plantule attachée au fond. Ces lobes, avec la fine membrane, ſont encore enveloppés par la peau extérieure de la graine qui les défend.

Il ne ſera pas difficile de deviner ce qui arrive aux ſiliques qui ont eu le tems de mûrir ; on voit la plantule ſe développer & prendre de la conſiſtance avec de la fermeté ; c'eſt ainſi que les graines du Genet mûrirent.

V.

En concentrant ce que j'ai décrit dans les précédens articles, on trouve, 1°. que les graines de cette eſpèce de Genet exiſtent dans les ovaires pluſieurs jours avant la fécondation ; 2°. que ces graines, pendant quelque tems, ſont maſſives, & qu'enſuite il s'y forme une cavité pleine de liqueur : 3°. qu'après la fécondation on commence à découvrir dans la cavité un corpuſcule attaché par deux points à ſes parois, qui s'accroît peu-à-peu, & qui paroît n'être que les deux lobes renfermant la plantule ; 4°. que la graine venue à ſa maturité eſt le réſultat de deux lobes adhérens à la plantule, & enveloppés d'une fine membrane, couverte d'une écorce ou d'une ſur-peau.

Ces réſultats inſtruiſent ſur les conſéquences relatives à la génération de cette plante : ſavoir, que ces embryons ne commencent à paroître qu'après la chûte des fleurs, & uniquement après la fécondation, puiſque les petites graines, ou plutôt leurs enveloppes, ſe font voir long-tems avant.

VI.

Après avoir analyſé les fleurs de ce Genet ; j'analyſai celles de la Fève vulgaire *Vicia Faba* ; je commençai par celles dont les boutons ſont les plus petits. Ils paroiſſent verds extérieu-

rement, & même intérieurement si l'on parvient à développer les tendres pétales ; il est vrai que la couleur verte est un peu blanchâtre. Les étamines sont déjà visibles & leurs anthères ne font pas voir encore la poussière, mais seulement une substance un peu visqueuse & gélatineuse ; le pistil, dont le blanc tire un peu sur le verd, & dont le sommet est couvert de poils, laisse un peu appercevoir à la base, ou aux ovaires, les petites graines. J'observe deux choses, l'une que les ovaires de la Fève se fendent plus facilement dans leur longueur que ceux du Genet, l'autre que les petites graines sont, toutes choses d'ailleurs égales, plus grandes que celles de la seconde, les petites graines de la Fève seroient rondes si elles ne se courboient d'un côté pour former un bec pointu ; elles sont à demi transparentes, gélatineuses, & en les ouvrant, elles paroissent massives, sans laisser voir aucune cavité.

En ouvrant d'autres boutons, qui ne sont pas si petits, on voit la poussière des étamines qui devient sensible, mais elle est toujours enveloppée dans une substance visqueuse ; l'ovaire, qui est moins petit, est garni de ses petites graines qui sont plus grosses, moins gélatineuses & transparentes ; mais il n'y a aucune cavité : on voit la même chose dans ces petites graines qui ont grossi, parce qu'elles appartenoient à des fleurs plus prêtes à s'épanouir.

On n'apperçoit la cavité dans les Fèves que deux trois ou jours après la chûte des fleurs, & on la voit pleine d'une liqueur transparente ;

cette cavité des petites graines croît avec elles, & quinze ou vingt jours après la chûte des pétales, on commence à découvrir un corpuscule dans la cavité ; en l'obſervant avec un verre & faiſant des efforts, il paroît partagé en deux ; mais je ne peux l'aſſurer : on acquiert enſuite cette certitude en ouvrant des graines plus mûres, & en les diviſant par quelque preſſion ſur le corpuſcule ; il ſe ſépare alors en deux parties ou deux lobes auxquels adhère intérieurement la tendre plantule. Si l'on traite avec adreſſe cette plantule & ces deux lobes, on la voit enracinée dans une toile muqueuſe, qui, paſſant par la diviſion des lobes, va s'implanter dans les petites graines : enſuite la plantule & les lobes ſe développent, & reſtent toujours enveloppés dans les enveloppes de la graine, comme dans le Genet.

VII.

Je réunis ſous un ſeul point de vue mes obſervations ſur les Pois & les Haricots, *Piſum ſativum*, *Dolichos unguiculatus* : les réſultats de ces deux plantes ſont parfaitement analogues. Je dirai donc que les petites graines dans les ovaires ſont déjà bien formées quand les fleurs ſont encore dans leur berceau, ou même quand leurs boutons ſont à peine viſibles à l'œil nud ; & alors ces petites graines ſont compoſées, comme les autres, d'une ſubſtance uniforme ſans aucune cavité intérieure : l'on obſerve les mêmes choſes quand ces graines ont doublé de maſſe, & que la pouſſière des anthères eſt déjà mûrie. La cavité des petites graines

commence à paroître quand les fleurs ont séché depuis quelques jours ; dix ou douze jours après, on apperçoit dans la cavité qui s'est accrue, un point blanchâtre & muqueux, qui n'est que les rudimens des lobes dans lequel la plantule peut déjà se discerner avec une lentille. Avec le tems les lobes & la plantule s'accroissent, comme les graines où se trouvent ces lobes.

Ces observations sur les Pois & les Haricots, comme celles sur le Genet & la Fève, prouvent que les graines, ou leurs enveloppes, préexistent à la fécondation, & que la plantule avec les lobes ne paroissent qu'après qu'elle a eu lieu.

Ces résultats ne s'accordent pas avec mes observations sur les animaux, dans lesquels on voit déjà les fœtus avant la fécondation (1). Dirons-nous donc que la Nature agit différemment dans la génération des plantes que dans celle des animaux ? Une saine logique ne me permet pas de me déclarer si vîte sur ce point : mais elle exige que je fasse d'autres recherches sur d'autres plantes ; je les ai entreprises, & on en trouvera une partie dans le Chapitre suivant.

---

(1) Mémoire sur la génération de quelques animaux amphibies.

CHAPITRE II.

Génération des plantes appelées par LINNEUS Raphanus ſativus, Cicer arietinum, Ixia Chinenſis, Delphinium conſolida, Cucurbita Pepo, Cucumis ſativus.

VIII.

Examen de la pouſſière des Etamines.

RAPHANUS SATIVUS, vulgairement le *Raifort*. Les petites graines ſe laiſſent voir dans les ovaires long-tems avant que la pouſſière des anthères ſoit mûre ; elles ſont alors maſſives, & elles reſtent telles pendant douze & même quinze jours. Quand les fleurs n'exiſtent plus, on apperçoit la cavité dont j'ai parlé, très-petite d'abord, & preſque pleine d'un fluide : elle s'aggrandit enſuite peu-à-peu ; vingt jours après la chûte des fleurs, elle occupe preſque tout l'intérieur des graines, qui ſont beaucoup plus grandes. Trois ou quatre jours après on apperçoit les lobes enveloppés dans la liqueur tranſparente ; on ne tarde pas à découvrir au-dedans une toile muçilagineuſe attachée par un côté à la plantule, & de l'autre à la cavité intérieure de la graine. Enſuite, quand les

graines mûriſſent, les deux lobes ont grandi, & ils prennent groſſièrement la figure d'une Poire avec ſon pédicule, par le moyen duquel ils s'attachent légérement à la ſurface concave de la graine. Quand on a tiré les lobes, & qu'on les examine avec ſoin, on apperçoit que ce pédicule eſt une portion de la plantule ; alors au lieu des deux lobes qu'on trouve dans les autres plantes, celle-ci en a quatre qui s'uniſſent & s'attachent avec la plantule : enſorte qu'on peut dire qu'ils ne forment qu'un corps.

IX.

Cicer arietinum. Le Pois chiche. Dans les fleurs de cette plante, le piſtil repréſente en petit une Courge dont le ventre eſt la baſe du piſtil, ou, comme nous l'appelons l'*ovaire* ; ſi on l'ouvre dans ſa longueur, on trouve deux petites graines pointues & maſſives d'une couleur verte, douze ou quinze jours avant la fécondation. Pendant que la fleur mûrit, l'ovaire ſe gonfle, & il ſe change en une bourſe à laquelle les petites graines ſont attachées. Cinq ou ſix jours après la fécondation, les petites graines commencent à montrer la cavité dont j'ai parlé, ſur un côté de laquelle on voit peu après les deux très petits lobes attachés, qui offrent à leur ouverture la plantule qu'ils renferment : elle eſt attachée par un filet mucilagineux aux graines : enſuite toutes ces parties prennent dans l'enveloppe des graines un développement ultérieur.

X.

Ixia Chinenſis. Quand on ouvre longitudinalement l'ovaire dans un bouton des plus petits,

ſa figure eſt celle d'un corps long, proéminente dans le milieu ; on y trouve les petites graines dans leur ordre naturel, ſous la forme d'une Poire & entiérement maſſives : on obſerve la même choſe quand les fleurs ſont ouvertes & même tombées ; la cavité ne s'y forme que neuf ou dix jours après. Mais cette plante offre une ſingularité remarquable ; d'abord cette cavité eſt pleine d'une ſubſtance fluide & tranſparente, mais elle s'épaiſſit & ſe convertit peu à peu en nne gelée blanche ſemblable au lait caillé. La gelée même s'épaiſſit toujours davantage ; &, avant la maturité des graines, elle s'eſt durcie au point de réſiſter au couteau avec lequel on voudroit la couper. Cette ſubſtance endurcie occupe toute la cavité de la ſemence, ſans qu'on y voie aucun principe des lobes. Cette obſervation a été faite ſur des graines qui n'étoient pas encore mûres, & je n'ai pas pu la pouſſer juſqu'au bout. Mais je ſoupçonnerois que cette ſubſtance, d'abord fluide, enſuite épaiſſie, & enfin durcie, tient lieu des lobes : elle forme les lobes eux-mêmes, mais ſous une autre figure ; peut-être auſſi les lobes ſe manifeſtent-ils plus tard dans cette graine que dans les autres ; mais les faits obſervés dans la plante ſuivante me portent à croire le ſecond cas plutôt que le premier.

XI.

Delphinium conſolida, ou le pied d'Alouette, m'a offert dans ſes graines les mêmes changemens que l'*Ixia Chinenſis*. C'eſt ſeulement après la chûte des fleurs qu'on obſerve la cavité dont

j'ai parlé dans les petites graines : elle eſt d'abord pleine de liqueur ſans couleur; mais cette liqueur blanchit bientôt, & devient comme du lait, dont elle acquiert même l'épaiſſeur. Si l'on fait alors bouillir un peu ces petites graines, la liqueur blanche & lactée devient comme une pommade où l'on ne peut rien découvrir d'organiſé. Quand les graines s'approchent davantage de la maturité, la liqueur blanche s'affermit toujours davantage juſques à ce qu'elle ait acquis une certaine dureté; c'eſt alors qu'on commence à y découvrir la plantule avec les lobes, qui y ſont ſi bien cachés qu'on ne peut facilement les diſtinguer avec netteté, non-ſeulement parce qu'ils ſont très-petits, mais encore parce qu'ils ont la couleur de la ſubſtance endurcie. Ce fait, analogue à celui du paragraphe X, m'a fait ſoupçonner fortement que cette matière laiteuſe, priſe & durcie, renfermoit les lobes, n'en tenoit pas lieu, & empêchoit de les diſtinguer quand les graines n'étoient pas bien mûres. Dans cette eſpèce de plantes les lobes paroiſſent tard; on ne peut les diſtinguer à l'œil qu'un mois, ou un peu moins, après la fécondation (1).

(1) J'ai trouvé très-fondé le ſoupçon que j'avois eu. Après l'obſervation des graines d'Ixia, plus mûres que celles du paragraphe X, j'ai vu qu'en les partageant en deux on diſtingue la plantule qui a la figure d'un cône, dont la baſe repoſe au fond de la ſemence, & le ſommet arrive environ au milieu. Toute la plantule reſte enſevelie dans cette matière laiteuſe qui eſt très-dure. Je n'ai pu découvrir les lobes malgré

XII.

La *Cucurbita Pepo* ou *la Courge.* Si l'on laiſſe les fleurs mâles, inutiles à notre but par leur ſtérilité, & qu'on obſerve les fleurs femelles, en commençant par leurs boutons les plus petits; malgré leur petiteſſe, le fruit, ou la petite courge, eſt déjà formée ſous le bouton, & l'on y voit très-ſenſiblement les petites graines qui offrent une ſingularité. Elles ne ſont pas formées d'une ſubſtance uniforme ou ſimilaire, comme les autres graines qui ne ſont pas mûres, mais elles ſont faites de deux ſubſtances; c'eſt-à-dire, d'une écorce & d'un noyau: en partageant cette graine en deux, on voit ces deux ſubſtances dans le plan de la ſection, & même ſi l'on prend un morceau de graine coupée par la partie plate entre l'index & le pouce, & ſi on la comprime vers la partie coupée, le noyau s'échappe hors de l'écorce, comme un noyau de ceriſe preſſé de cette manière. Si l'on ôte ce noyau entier hors de l'écorce, il reſſemble à une poire avec ſon pédicule; il a toutes les apparences des lobes avec la plantule: mais tout cela ſe paſſe-t-il ainſi? la plantule paroît-elle avant la fécondation? J'avoue que cet eſſai d'obſervations ſur les fleurs de la Courge me donna cette idée.

Mais j'eus auſſi un doute, c'eſt que dans les

---

l'exactitude de mes recherches, & je pancherois à croire que le corps que j'ai appelé *la plantule* étoit en partie de l'eſpèce des lobes. La plantule paroît également tard dans la graine de l'Ixia & dans celle du Pied d'Alouette, comme je l'ai obſervé.

autres plantes les lobes se séparoient aisément en deux parties, & quelquefois en quatre; §. VIII, dans ce cas, le noyau ne se séparoit pas, mais il se formoit un tout unique. Pour résoudre cette difficulté, je résolus de suivre ces observations : j'examinai donc des boutons plus grands, le noyau s'étoit alors tellement attaché à l'écorce, que je ne pus l'en détacher qu'avec effort; mais cette écorce me parut plus composée que je n'avois imaginé. Elle étoit formée par trois membranes ou pellicules; la première ou l'extérieure est très-fine & très-délicate, elle est l'épiderme de la graine. Celle qui suit est plus épaisse, plus blanche, plus dure, presque ligneuse; elle est assez difficile à séparer de la troisième, qui enveloppe le noyau. Cette peau est verte & ferme, mais elle ne l'est pas autant que la précédente.

Les graines des fleurs, qui étoient tombées depuis vingt-cinq jours, m'offrirent d'autres nouveautés : le noyau qui avoit tant de rapports avec les lobes avoit disparu, & à sa place on voyoit un petit sac membraneux, terminé par un petit bec, adhèrent à la partie intérieure de la graine; le petit sac étoit un peu gonflé; & le gonflement étoit produit par une petite dose de liquide, qui y étoit renfermée, comme on s'en appercevoit en le perçant. Si l'on prend légèrement, avec de petites pinces, le petit sac par la partie du bec, & en le soulevant, il n'est pas difficile de l'avoir entier : on le trouve composé de deux membranes, qui renferment un corps mucilagineux & imbu d'un fluide; ce

corps commence par la pointe interne de la graine, & s'étend juſqu'à la moitié, à laquelle elle eſt légérement attachée. En le touchant avec la pointe des pincettes, il ſe rompt & s'anéantit; au microſcope il paroît fait à réſeau: ce qui me le fit croire organiſé.

J'obſervai des graines plus âgées; c'eſt-à-dire, dont les fleurs étoient tombées depuis plus d'un mois; le corps mucilagineux, enfermé dans le petit ſac membraneux, paroît aſſez aggrandi; là où la graine ſe termine en pointe il paroît une particule ſolide & blanche, faite comme un cône, qui eſt le germe ou la plantule en miniature, mais il faut beaucoup d'attention pour la bien voir: les deux lobes reſtent attachés à la plantule, ils ſont blancs & un peu plus grands qu'elle; le corps mucilagineux, dont j'ai parlé, paſſe entr'eux, & il va s'enraciner avec la plantule. On prévoit les changemens ultérieurs, éprouvés par les petites graines: le corps mucilagineux s'étend, la plantule groſſit, les deux lobes croiſſent en maſſe, au point de remplir enfin preſque toute la capacité des graines. Il réſulte de-là que je me ſerois bien trompé ſi j'avois pris ce noyau, qui s'obſerve dans la graine avant l'épanouiſſement des fleurs, pour les deux lobes & la plantule, puiſque ceux-ci ne paroiſſent qu'un mois après le deſſéchement des fleurs.

XIII.

Cucumis ſativus, le Concombre ordinaire; les obſervations que j'ai faites ſur ce fruit ſont ſi analogues à celles que j'ai faites ſur les

graines de la Courge, soit pour l'apparition du noyau avant la fécondation, soit sur le petit sac membraneux, ou le corps gélatineux, ou les deux lobes & la plantule, qu'il me paroît inutile de les particulariser. J'ajouterai seulement que dans le Concombre il m'a semblé que la plantule & les lobes tardent plus à paroître que dans la Courge.

Après ces observations, je ne crus point inutile d'en faire d'autres sur d'autres plantes, telles que *Hybiscus Syriacus*, *Alcea Rosea*, *Acanthus mollis*, *Convolvulus purpureus*, *Ocymum basilicum*, *Cucurbita citrullus*, *Cannabis sativa*, *Mercurialis annua*. Toutes ces observations s'accordèrent à faire voir les graines avant la maturité & l'action des poussières, tandis que la plantule & les lobes parurent après; ce résultat général de mes observations s'accorde fort bien avec celles de Du Hamel dans sa *Physique des Arbres*. Quand il parle de la formation des graines dans les arbres à noyaux, comme les Amandes, les Pêches, les Prunes, les Cerises & d'autres, il démontre par des faits qu'en ouvrant un noyau, arrivé à sa perfection, mais dont le fruit est verd, quoiqu'il se soit passé bien du tems depuis la fécondation, le noyau est plein d'une humeur visqueuse; qu'on commence ensuite à voir intérieurement vers la pointe du noyau un corpuscule blanc, qui semble enchâssé dans une petite vessie transparente : ce corpuscule est le commencement des lobes & de la plantule, qui, par un accroissement successif, parviennent à

remplir la capacité intérieure du noyau. Ce nombreux accord de faits permet de ſoupçonner que ceci eſt une loi de la nature ; ſi ce n'eſt pas pour tous les végétaux, elle eſt telle au moins pour un grand nombre.

XIV.

Quelle ſera celle des trois théories expoſées ſur la génération des plantes, §. I, qui quadrera le mieux avec mes nombreuſes obſervations ? car le but final que je me ſuis propoſé, c'eſt la ſolution de ce fameux problême. Si l'on vouloit s'en tenir aux apparences, il ſemble qu'on devroit préférer celui qui fait paſſer dans les ovaires les embryons des plantes, pendant la fécondation, avec les pouſſières ; au moins je n'ai jamais vu d'embryons avant l'émiſſion des pouſſières, & ils ont toujours paru quand on a vu les pouſſières ſur les anthères ; l'apparition des embryons dans les ovaires a donc une dépendance directe de cette pouſſière : on peut donc inférer que les embryons préexiſtent dans la pouſſière, & que quand elle arroſe les ſtigmates des piſtils, elle s'inſinue par leurs conduits dans les ovaires. C'eſt la conſéquence qu'a tirée un ſavant Phyſicien, appuyé ſur les obſervations d'un Naturaliſte (1), qui prétend avoir vu l'embryon dans les ovaires auſſi-tôt que la ſommité des étamines avoit déchargé leurs pouſſières fécondantes.

(1) NEEDHAM, nouvelles découvertes faites avec le microſcope.

fécondantes. En pesant la valeur de cet argument, on voit bientôt qu'il n'est pas démonstratif. Premièrement, il est faux que l'embryon se voie dans les ovaires d'abord après que la poussière est tombée des étamines; au contraire, on ne l'observe quelquefois que quelques semaines après, & même au bout d'un mois, comme mes observations l'ont prouvé & le prouveront. Secondement, ce raisonnement est peu logique, comme l'observe M. BONNET (1), puisqu'on ne peut conclure que l'embryon n'existe pas dans les ovaires avant la fécondation, parce qu'on ne l'apperçoit pas, sans conclure de l'*invisibilité* à la non-existence, d'autant plus qu'il y a mille exemples qu'on pourroit en alléguer; nous le voyons ainsi dans l'œuf non-fécondé, où les meilleurs microscopes ne peuvent découvrir le Poulet, quoiqu'il y soit bien réellement. Il faut donc avouer que, malgré l'inexactitude de l'argument, il ne répugne pas que l'embryon de la plante préexiste dans la poussière, & passe avec elle dans l'ovaire : mais pour terminer ces doutes, je pensai convenable d'entreprendre d'autres recherches.

XV.

Si les embryons des plantes sont dans les poussières, pourquoi ne pourroit-on pas, me disois-je à moi-même, les découvrir avec les meilleurs microscopes? cela ne me paroissoit pas improbable, & il me paroissoit avantageux

(1) Corps organ.

de tourner mes vues de ce côté-là. J'examinai donc les pouſſières mûres de pluſieurs fleurs, & ſur-tout de celles qui m'avoient ſervi dans mes obſervations; je les trouvai fort analogues à celles qui avoient été examinées par quelques Botaniſtes, & ſur tout par DU HAMEL: elles me parurent un aggrégat de corpuſcules, dont la forme varioit ſuivant les plantes; les unes étoient arrondies, les autres étoient comme des ſpirales, ou des pyramides, ou des cônes, les autres avoient des figures irrégulières. Celles-ci ſont polies, celles-là épineuſes, & les autres pleines de petites tumeurs; tandis que les unes ſont tranſparentes, il y en a qui ſont opaques, ou jaunes, ou blanches, ou azurées, ou couleur de chair; la grandeur de ces pouſſières paroît être comme la grandeur des plantes: mais ces petits corps n'intéreſſent pas immédiatement la génération des plantes. Ils ſont des étuis ou de petites véſicules, pleines d'une liqueur ſubtile, qu'elles laiſſent échapper avec force lorſqu'on les humecte; & dans cette liqueur on voit nager une multitude de petits globules, qui, dans le moment de l'exploſion, s'agitent rapidement en divers ſens. Cette liqueur, dans la théorie dont j'ai parlé, doit contenir les rudimens ou les embryons des plantes nouvelles; elle devoit donc fixer mon attention pour y chercher ce qu'il pourroit y avoir d'analogue aux embryons. Quand on apperçoit d'abord ces embryons dans les graines, ils reſſemblent à un corpuſcule pointu, auquel ſont attachés ordinairement deux corps

plus grands, reſſemblans aux aîles fermées d'un Papillon, ce ſont les lobes. Je cherchai donc ſoigneuſement ces corpuſcules, ou quelque choſe qui leur fût ſemblable, dans cette liqueur, avec une lentille foible, enſuite avec de plus fortes, enfin avec les plus fortes; mais je ne découvris jamais que cette liqueur, qui reſſemble à l'huile ou à un corps gras fondu, avec les petits globules qui y nageoient: la liqueur étant inorganique ne pouvoit être les embryons, & je ne pus rien remarquer dans les globules qui reſſemblât aux lobes ou aux embryons; car les globules ſont de petits corps ſphériques ou à-peu-près, comme toutes les lentilles les font voir; je les ai vus de même avec le microſcope ſolaire, qui groſſit ſi fort les objets. Après l'expoſition de ces faits, il réſulte que les embryons ne ſont pas cachés dans les pouſſières des fleurs.

On pourra peut-être m'objecter qu'il ne répugne pas que les globules ſoient de vrais embryons, qui conſervent une forme arrondie tant qu'ils ſont dans les pouſſières, mais que, quand ils ſont arrivés dans les ovaire, s'y trouvent un ſuc abondant pour les nourrir, qui déploie leurs parties concentrées dans le globule, & qui leur donne alors la forme des lobes & de la plantule, comme les Têtards des Grenouilles & des Crapauds, qui ont une figure globuleuſe dans le ſein de leurs mères, & qui ne prennent celle de Têtards que quand ils ont été nourris par la liqueur de l'amnios. L'objection ſe réduit à ceci; eſt-il poſſible que les globules, nageant dans la liqueur des pouſſières, ſoient les em-

bryons ? je ne cherche pas ſi la choſe eſt poſſible, mais ſi elle eſt probable ; ſi l'on peut croire que les embryons préexiſtent dans les embryons des étamines ? & mes obſervations détruiſent toutes ces probabilités. Cependant, pour lever tous les doutes, j'interrogeai encore la Nature, & je lui fis une nouvelle queſtion, qui me parut la dernière à lui faire pour réſoudre ce problême. Je cherchai ſi les embryons paroiſſent dans les ovaires, & s'ils pouvoient mûrir quelquefois en empêchant artificiellement l'action des pouſſières ſur les piſtils ; car s'ils mûriſſoient, alors il étoit évident que les embryons n'appartenoient plus aux pouſſières, mais aux ovaires. Je pouvois remplir ce but par trois moyens ; ou en coupant les anthères avant que leur pouſſière fût tombée ſur les piſtils, ce qui pouvoit avoir lieu avec les plantes hermaphrodites, où l'on trouve enſemble les piſtils & les étamines ; ou en ôtant les fleurs mâles ou étamines des plantes qui portent les fleurs mâles & femelles ſur le même individu, dans le moment où elles éclоſent ; ou, enfin, en écartant les fleurs mâles des fleurs femelles, de manière qu'on ne pût ſoupçonner que la pouſſière despremières s'approchât des piſtils des ſecondes, ce qui pouvoit ſe faire avec les plantes qui ont les deux ſexes dans deux individus. Ces trois genres d'expériences & d'obſervations fourniront la matière des deux Chapitres ſuivans.

CHAPITRE III.

Génération de quelques plantes dont les unes étoient hermaphrodites, & les autres à fleurs mâles & à fleurs femelles dans le même individu, & sur lesquelles la poussière des étamines n'a point agi; elles sont appellées par LINNEUS *Ocymum Basilicum*, *Hybiscus Syriacus*, *Cucurbitus melo*, *Pepo fructu clypei formi*, *Cucurbita citrullus*.

XVI.

J'AI commencé par une plante qui porte des fleurs hermaphrodites; & ce fut la petite espèce du Basilic qu'on a coutume d'élever dans des vases, & qu'on appelle *Ocymum basilicum*. Cette plante étoit en partie fleurie & en partie sur le point de fleurir quand j'eus l'envie de faire cette expérience: mais, pour mieux juger de mes expériences, je voulus établir une comparaison entre ce qui arrivoit aux fleurs sur lesquelles j'avois secoué les poussières, & celles qui n'avoient pas éprouvé leur action. Quant aux premières, voici les résultats que j'obtins. Chaque fleur de Basilic est composée de quatre étamines, au milieu desquelles s'élève le pistil. Les étamines & le pistil sont très-visibles douze

jours & même davantage avant que les fleurs s'ouvrent, pourvu qu'on en ôte adroitement les pétales ; dans ce même tems les graines ſont cachées dans l'ovaire au nombre de quatre : elles ont la forme d'un œuf. Elles ſont alors maſſives, & elles continuent à l'être quelques jours après la chûte de la fleur ; mais, en augmentant de volume, elles font voir cette cavité que j'ai fait connoître dans les graines des autres plantes ; alors, au bout de quelques jours, on obſerve dans la cavité un point de matière qui ſemble informe, mais qui ne tarde pas à faire voir deux lobes avec la plantule. Pendant que les lobes & la plantule s'accroiſſent, la cavité s'étend, & ces corps occupent bientôt toute la capacité de la graine. Voilà le procédé de la Nature dans les fleurs du Baſilic, ſur leſquelles on a agité la pouſſière des étamines ; & c'eſt ce que j'ai obſervé dans les autres plantes.

XVII.

Voyons à préſent ce qui arrive aux embryons qui ne reçoivent pas les pouſſières des étamines. Chaque fois que les fleurs étoient ſur le point de s'épanouir, je coupai les quatre anthères qui étoient alors très-pleines d'une pouſſière mûre ; mais je ne fus pas content de cette opération, parce que la vapeur qui s'échappe des pouſſières eſt très-ſubtile, §. XV, & doit être, ſuivant les Botaniſtes, ce qui concourt immédiatement à la génération. Mais, quoi qu'il en ſoit, non-ſeulement j'écartai les pouſſières après avoir coupé les anthères de ces fleurs qui étoient le ſujet des expériences, mais je les

tins encore éloignées des autres fleurs existantes sur la même plante, & je m'en assurai complettement en ôtant toutes les fleurs de ma plante, élevée dans un vase, à mesure qu'elles alloient s'épanouir. Le vase étoit placé sur une fenêtre, dans le voisinage de laquelle on n'élève aucune plante semblable. Quel fut l'effet de ces soins? Je ne le dirai pas sans étonnement; les petites graines, quelque tems après la chûte des fleurs, montrèrent une cavité où j'apperçus les deux lobes & la plantule, & ces petits corps qui s'accrurent remplirent la cavité intérieure de ces graines; en un mot, elles subirent les mêmes changemens que les graines qui avoient éprouvé l'influence des poussières, & l'on n'auroit pas cru qu'elles en eussent été privées.

XVIII.

Je n'ai pu me tranquilliser sur ce résultat; je craignois de n'avoir pas apporté à cette expérience délicate toutes les précautions nécessaires. Les Physiciens croient communément que les poussières des étamines agissent quand les fleurs sont fraîchement épanouies, ou quand elles s'épanouissent. Mais en ouvrant les fleurs du Basilic deux ou trois jours avant qu'elles s'ouvrissent naturellement, je trouvais deux ou trois fois que la poussière étoit en partie mûre; & il pourroit arriver que quelques petits grains fussent passés des anthères dans le pistil, puisque ces deux organes se touchent. Je soupçonnai donc d'avoir coupé les anthères trop tard; c'est-à-dire, après l'action des poussières. Je résolus donc de les

couper ſur d'autres fleurs qui devoient s'ouvrir plus tard, & qui ne laiſſeroient pas ainſi lieu au ſoupçon. Ici les réſultats furent différens, je fis l'opération ſur quatre-vingt-deux petits boutons à fleurs. Les petites graines d'un tiers environ des fleurs tombèrent avant de mûrir : les ovaires des autres fleurs renfermoient les autres plus ou moins, mais avec des circonſtances différentes. Quelques-uns renfermoient des graines très-petites, quoique dans le tems de la maturité, d'autres en contenoient de plus grandes, mais froncées, paſſées & gâtées ; d'autres en logeoient qui étoient auſſi bien formées & auſſi groſſes que celles qui avoient reçu l'influence des pouſſières, au moins quant à l'extérieur : il y en eut ving-cinq de ce nombre ; & en les obſervant intérieurement, j'y trouvois encore la plantule avec les lobes qui ne différoient point de la plantule & des lobes fournis par les graines des fleurs fécondées. Entre ces vingt-cinq graines qui n'avoient pas été sûrement touchées par les pouſſières, j'en analiſai douze de la manière que je viens de raconter, & j'en ſemai treize en terre pour voir ſi elles naîtroient, mais elles ne naquirent point ; tandis que treize graines de la même plante de Baſilic, expoſées à l'action des pouſſières & ſemées dans la même terre, naquirent toutes ſans exception. La conſéquence importante & immédiate qui réſulte de ces faits, c'eſt que les embryons du Baſilic dépendent des pouſſières pour être fécondés & développés juſques à un certain point ; mais qu'ils n'en dépendent point pour leur exiſtence.

XIX.

Pendant que je faisois ces observations & ces expériences sur le Basilic, j'en suivois de pareilles sur l'*Hibiscus Syriacus* : je coupai les anthères de plusieurs fleurs dès qu'elles furent ouvertes ; je dois dire que je ne suis pas parfaitement sûr que quelque grain de poussière ne soit pas passé dans les pistils en ôtant les anthères ; j'ai trouvé plus d'une fois les poussiéres mûres : quelques graines tombèrent d'abord après l'opération, mais plusieurs subsistèrent, s'accrurent beaucoup, & seroient mûries si elles n'en avoient pas été empêchées par le froid de l'automne, comme d'autres graines de la même espèce de plante qui devoient avoir été fécondées. Je voulus analiser intérieurement quelques-unes de ces graines, qui s'étoient accrues considérablement, mais qui n'étoient pas parvenues à leur maturité, & je vis que quelques-unes étoient noircies & gâtées, les autres étoient blanches, saines en apparence ; mais ce qui intéresse le plus, elles renfermoient la plantule dans les lobes, qui étoient concentrés en eux-mêmes & recoquillés comme une laitue découpée. Il s'échappoit encore de cette plantule une toile gélatineuse très-subtile, qui s'unissoit à la graine par la partie opposée.

Tandis que j'ôtois les anthères & les étamines des fleurs épanouies de l'*Hybiscus Syriacus*, je faisois la même opération sur les autres fleurs de cette plante quelques jours avant qu'elles fussent épanouies : j'ouvris donc le bouton de vive force, & ce n'étoit jamais

ſans déchirer quelques pétales; mais j'étois sûr alors qu'il n'y avoit eu aucune pouſſière de répandue, car elle étoit encore collée ſur la ſommité des étamines. Les réſultats furent ſemblables aux précédens, pluſieurs petites graines tombèrent d'abord, d'autres groſſirent beaucoup, mais elles ne mûrirent pas, quelques-unes de ces dernières étoient endommagées, d'autres étoient ſaines, & laiſſoient bien voir les deux lobes & la plantule.

Les conſéquences des expériences entrepriſes ſur l'*Hybiſcus Syriacus* rayonnent avec celles que j'ai faites ſur le Baſilic, & elles démontrent que, quoique l'heureux développement des embryons dépende beaucoup de l'action des pouſſières, cette pouſſière n'en eſt cependant ni le véhicule, ni l'auteur.

XX.

AYANT ſatisfait ma curioſité ſur ces deux plantes à fleurs hermaphrodites, je paſſai à un autre genre de plantes, dont les individus ont ſéparément des fleurs mâles & des fleurs femelles. J'étudiai, dans ce but, deux de ces plantes, la *Cucurbita melo pepo fructu clypei formi*, qu'on pourroit appeller *Courge à l'écu* & la *Cucurbita citrullus*, ou *le Melon d'eau.*

Je vais parler de la première dont je pris les graines dans le jardin de Botanique de Pavie: je les fis ſemer au printems à Scandiano, agréable Château dans l'Etat de Modène, ma patrie, où je paſſe les féries du printems & de l'automne, & où je m'occupe ſur-tout de mes expériences, qui ſont la baſe

de mes Ouvrages. J'y arrivai dans les premiers jours de Juillet 1777 : deux individus de cette plante, que j'avois fait planter, commençoient à laiſſer appercevoir quelques petits boutons à fleurs. Je diſtinguai bientôt ces boutons, qu'on apperçevoit, en diſcernant même ceux à fleurs mâles de ceux à fleurs femelles. Les mâles ont un pédicule mince, ou du moins qui n'eſt pas gonflé, tandis que les boutons à fleurs femelles ont un pédicule près du calice, qui ſe gonfle comme une tumeur, & qui eſt la petite Courge elle-même, comme je l'ai inſinué, §. XII. Tous les jours je viſitois ces deux plantes, pour en examiner avec attention les fleurs, afin de faire périr les mâles dès leur naiſſance, parce que je voulois être ſûr que la pouſſière des étamines n'avoit pas influé ſur les fleurs femelles ; & comme il eſt reconnu que les fruits ſont d'autant plus beaux qu'il y en a moins ſur une plante, je ne laiſſai que deux fleurs femelles ſur chaque individu, & j'ôtai tous les autres boutons femelles à meſure que j'enlevois les mâles : les quatre Courges crûrent vigoureuſement ; elles avoient acquis, vers le milieu du mois de Septembre, preſque toute leur groſſeur avec preſque toute leur maturité : j'en détachai alors une de ſa tige, pour en examiner l'intérieur ; ſa chair, qui étoit encore tendre, parce qu'elle n'étoit pas bien mûre, avoit la couleur, la ſtructure & le goût de cette eſpèce de Courge lorſqu'on n'en a pas enlevé les fleurs mâles. Les graines, à l'extérieur comme à l'intérieur, me parurent bien

formées & très-nombreuſes ; ſeulement les deux lobes, auxquels adhéroit la plantule, ne rempliſſoient pas toute la capacité de la graine, parce qu'ils n'avoient pas pris encore leur accroiſſement. A la fin de Septembre, les autres trois Courges étant bien mûres, je les coupai, & je gardai leur graine dans trois petits ſacs ſéparés, pour pouvoir les étudier ; j'obſervai d'abord que les deux lobes rempliſſoient les graines, & qu'ils avoient tous les ſignes de maturité.

XXI

Jusqu'ici les réſultats ont été aſſez ſemblables à ceux qui m'ont été fournis par les graines du Baſilic, qui, quoiqu'elles n'euſſent pas été fécondées par les pouſſières, §. XVIII, avoient une apparence d'être parfaites ; il eſt vrai qu'elles ne ſe développèrent pas en terre quand elles y furent ſemées, & j'imaginai qu'il en arriveroit autant aux graines des trois Courges dont j'ai parlé ; mais il falloit faire l'expérience. Après donc qu'elles furent ſéchées au ſoleil, j'en ſemai cent cinquante dans trois vaſes ; c'eſt-à-dire, cinquante dans chacun, tirées de chaque Courge ; la ſaiſon étant avancée, pluvieuſe & froide, c'étoit le 10 Octobre, je fus obligé de mettre les trois vaſes dans un lieu dont l'air étoit aſſez échauffé : le ſuccès ne répondit pas à mes eſpérances, je croyois qu'aucune des graines ne naîtroit, & elles levèrent preſque toutes ; quinze jours après qu'elles eurent été ſemées, trente-ſept étoient germées ; le 8 Novembre, cent trente-trois étoient ſorties

hors de la terre du vaſe je ne voulus pas laiſſer ſans examen les dix-ſept graines reſtantes, & je les trouvai ou vuides ou viciées.

Je conſervai le reſte des graines pour le printems ſuivant de l'année 1778, afin d'en faire une autre expérience; car, pour dire que la fructification eſt parfaite, il ne faut pas ſeulement que les graines naiſſent, mais encore quelles puiſſent en produire d'autres qui ſoient fécondes & qui perpétuent l'eſpèce. Je fis donc ſemer dans le même lieu des graines des trois Courges, vers les premiers jours du mois de Mai de cette année-là; & quand elles furent un peu avancées, j'eus ſoin, comme l'année paſſée, de les dépouiller de toutes les fleurs mâles, & de laiſſer à chaque individu une fleur femelle; chacune de ces fleurs produiſit ſa Courge, qui mûrit à l'entrée de l'automne; leurs graines, miſes en terre, germèrent fort bien, & auroient pu donner naiſſance à d'autres.

Il eſt donc clair que les Courges à écu ne reſſemblent point au Baſilic, dont, quant à ſa génération, les graines ont beſoin d'être fécondées par les pouſſières pour pouvoir ſe développer: mais il n'en eſt pas de même des graines des Courges à écu, elles n'ont pas beſoin de ce moyen pour ſe propager: ces faits ſont le plus ſolidement établis, car les fleurs mâles qui auroient pu fournir des pouſſières, étoient ſoigneuſement détruites long-tems avant que les pouſſières fuſſent mûres: & l'on ne ſauroit préſumer que ces pouſſières aient été apportées par l'air; car j'avois choiſi pour ces

expériences le pays de Scandiano, où il n'y avoit dans ſes environs aucune Courge à écu, ni aucune plante analoge; d'où il réſulte que les embryons de cette plante & ſa fructification ne dépendent point des pouſſières des étamines.

XII.

Je fis les mêmes expériences ſur un Melon d'eau, que je plantai à la fin du printems de 1779, dans le même jardin où j'avois planté mes Courges à écu; j'en détruiſis les fleurs mâles auſſi-tôt que leur bouton commençoit de paroître, & j'y laiſſai ſeulement quelques fleurs femelles. Quoique cette plante fut iſolée, & quoiqu'il n'y eût pas lieu de craindre qu'elle fut fécondée par quelque pouſſière étrangère; je voulus cependant joindre une nouvelle précaution, qui ne paroîtra pas ſuperflue à ceux qui connoiſſent l'importance du ſujet & la délicateſſe des obſervations. C'étoit de renfermer dans de grands vaiſſeaux de verre les rameaux de Melons à fleurs femelles quand elles étoient ſur le point de s'ouvrir, & d'en fermer l'ouverture avec un ciment épais, de manière à en exclure tout l'air extérieur, qui auroit pu être le véhicule des pouſſières fécondantes. Ce moyen prévenoit encore un autre doute, formé par quelques Botaniſtes, qui croient que la fécondation s'opère quelquefois dans quelques plantes par le moyen des inſectes, qui, comme les Abeilles, s'inſinuent dans les fleurs pour y chercher leur miel ou la cire, & couvrent leur corps avec la pouſſière des

étamines ; alors en portant cette pouſſière dans d'autres fleurs analogues femelles, elles les fécondent : je n'ai point de peine à le croire, après les fécondations artificielles que j'ai opérées ſur les plantes, & dont je parlerai : j'enfermai donc dans deux vaiſſeaux de verre deux fleurs femelles, fort éloignées de s'ouvrir ; la tranſpiration produite par ces deux rameaux occaſionna une roſée ſi abondante ſur les parois des vaiſſeaux, qu'elle forma des ruiſſeaux en ſe réſolvant, qui inondèrent les deux fleurs & les firent périr dans trois jours : ce malheureux événement me fit faire des efforts pour le prévenir ; j'arrangeai mes fleurs dans les vaiſſeaux de manière qu'elles ne touchoient par leur fond, mais elles étoient ſuſpendues en l'air, de ſorte que les fleurs furent ſeulement légérement humectées, & ſe conſervèrent ſaines. J'y conſervai ces fleurs pendant onze jours ; c'eſt-à-dire, depuis le tems où elles devoient bientôt s'ouvrir juſqu'à celui où elles furent ſéchées ; & il ne faut pas oublier que, durant cet intervalle, les petits Melons avoient commencé de groſſir : n'ayant plus rien à craindre d'aucune pouſſière furtive, au douzième jour j'ôtai les vaiſſeaux de verre, & je laiſſai les deux petits Melons expoſés à l'air libre, où ils reſtèrent juſqu'au moment de leur maturité ; c'eſt-à-dire, juſqu'au 8 de Septembre. Ces fruits me parurent très-bien conſtitués, leurs graines étoient compoſées de leurs deux lobes & de la plantule, qui occupoient tout l'intérieur ; la fécondité des graines de la Courge

à écu m'en fit eſpérer une pareille pour les graines de mes Melons. Je ſemai donc cinquante graines de chacun de mes Melons ; & il y en eût quatre-vingt-neuf qui donnèrent le jour à des plantes, onze furent ſtériles ; mais la cauſe de leur ſtérilité fut la même que celle des dix-ſept graines de Courge qui périrent, §. XXI, par quelque vice organique de la plantule ou des lobes. Ce qui ne doit pas étonner, puiſqu'il arrive à-peu-près la même choſe aux graines naturelles des Courges à écu & des Melons d'eau. Je ſemai en 1780 la graine que j'avois obtenue de mes Melons, dont les fleurs n'avoient pu être fécondées, & les fruits qu'elles produiſirent furent auſſi ſains & auſſi bons que ceux que j'avais eu des Courges à écu en 1778 par les mêmes moyens, §. XXI. Je puis donc conclure que la fructification de cette plante eſt abſolument indépendante de la pouſſière des étamines.

CHAPITRE

CHAPITRE IV.

Génération de quelques plantes à individus mâles & à individus femelles, ſur leſquelles n'a point agi la pouſſière fécondante : *Cannabis ſativa*, *Spinacia oleracea*, *Mercurialis annua*.

XXIII.

CANNABIS SATIVA, vulgairement *le Chanvre*. Dans l'été de 1767 deux phénomènes fixèrent ſur-tout mon attention à Scandiano. Le premier fut un pied de Chanvre femelle, né par haſard dans mon jardin ; ſa tige étoit groſſe & élevée, il étoit couvert de feuilles comme un arbriſſeau vigoureux, & il portoit beaucoup de graines, qui paroiſſoient à l'œil excellentes, & que l'expérience me fit juger fécondées, car je les ſemai en terre : cependant, cette plante étoit la ſeule de ſon eſpèce dans le jardin, qui eſt très-vaſte, & il n'y avoit point d'individus mâles de cette eſpèce qu'à quelque diſtance. J'étois alors prévenu en faveur du ſyſtême généralement reçu des deux ſexes dans les plantes ; ce cas m'inſpira des ſoupçons, & je ne pus m'empêcher d'en parler à mes amis, & ſur-tout au célèbre Phyſicien le Père CHARLES-JOSEPH CAMPI. Cependant il me ſembla dans ce moment que le phénomène s'expliquoit ſur la

pouſſière qui pouvoit être apportée des Cheneviers, qu'on trouve ſi abondamment dans le Marquiſat de Scandiano; d'autant plus que je ſavois que ces pouſſières étoient en grande quantité, & qu'en ſecouant un individu mâle quand ſes fleurs ſont bien écloſes, on voit s'en élever comme un petit nuage ou une eſpèce de fumée. Le *Stumulus lupulus* mâle de LINNEUS fournit encore une quantité plus grande de pouſſière, & il offroit aux défenſeurs du ſexualiſme des plantes un moyen d'expliquer la fructification du *Stumulus lupulus* femelle, quand on le découvriroit dans des lieux où il n'y auroit point de mâles.

XXIV.

LE ſecond phénomène qui me frappa fut le ſuivant; Les payſans du Reggionois & du Modénois arrachent de leurs Cheneviers tous les individus mâles après le 2 ou le 3 d'Août, & ils y laiſſent ſeulement les femelles juſques à la fin de Septembre. Si la ſaiſon eſt favorable à la végétation après la deſtruction des mâles, les individus femelles continuent à croître, & ils pouſſent pluſieurs rameaux qu'on ne voyoit pas auparavant: ces rameaux produiſent des petits boutons à fleurs, qui s'ouvrent & qui forment enſuite des graines. J'obſervai cela ſur pluſieurs individus femelles en 1767 le 8 Septembre, c'eſt-à-dire, trente-ſept jours après la deſtruction des mâles, comme cela me fut certifié par une perſonne digne de foi. Je fixai mes regards ſur quelques rameaux les plus tendres, qui commençoient à peine à faire

ſoupçonner les premiers rudimens des fleurs fermées, & je les marquai avec un fil, afin de voir ſi les graines mûriroient; elles mûrirent effectivement, & germèrent en terre quand je les ſemai au mois d'Octobre. Ce ſecond phénomène me fit chercher comment les pouſſières auroient pu féconder les fleurs femelles nées ſur les rameaux ſi long-tems après la deſtruction des fleurs mâles. Cependant, en y penſant, il me ſembla que les défenſeurs du ſexualiſme pouvoient encore trouver quelque appui; ſavoir, que, malgré la deſtruction des fleurs mâles, les pouſſières qui en étoient ſorties pouvoient pendant long-tems nager dans l'air où ſe trouvoient les individus femelles.

XXV.

Huit ans après, c'eſt à-dire en 1775, il parut dans le Journal de Phyſique un Mémoire *ſur la fécondation des Plantes*, qui étoit analogue à tout ce que j'ai dit ſur le Chanvre. Voici l'extrait de ce Mémoire relativement à mon objet. L'Auteur éleva à Paris dans un vaſe un pied de Chanvre femelle, qui donna beaucoup de graines d'une groſſeur ordinaire, ayant leurs deux lobes bien nourris avec la plantule. Ces graines ſemées en terre germèrent & crûrent, elles vinrent toutes à bien. La plante ne fut jamais couverte ni de voiles, ni autrement, & fut tenue ſur une fenêtre éloignée des autres plantes de ſon eſpèce. On ne veut pas ſuppoſer que cette expérience exclue tout ſoupçon de pouſſière fécondante, mais ſeulement qu'il étoit très-

difficile qu'elles puſſent y parvenir; auſſi l'on exhorte les Phyſiciens à perfectionner cette expérience. L'Auteur de ce Mémoire ſe fait connoître par les lettres initiales de ſon nom M. F. de B. qu'on ſoupçonne M. FOUGEROUX de BONDAROY, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & neveu de l'illuſtre DU-HAMEL. Quoiqu'il en ſoit, après avoir lu cet écrit, il me parut qu'une expérience auſſi délicate n'étoit pas faite avec les précautions néceſſaires pour convaincre le Lecteur (1).

XXVI.

EN pourſuivant le récit de mes expériences ſur la génération des plantes, j'expliquerai mes moyens pour écarter la pouſſière des individus mâles, & empêcher qu'elle n'agiſſe ſur les individus femelles de cette eſpèce de plante.

Je pris dans le mois de Mai ſix pieds de Chanvre très-petits, que je tranſplantai dans ſix vaſes; car ils furent aſſez grands pour diſ-

---

(1) Je communiquai, le 18 Septembre 1777 dans une lettre à mon illuſtre ami M. CHARLES BONNET, quelques réſultats ſur la génération des plantes. Il me répondit le 29 Novembre, & me parla du Mémoire que je viens de citer, en ſuppoſant que je ne l'avois pas vu. Il lui parut, comme à moi, que l'obſervation du Naturaliſte François, qu'il croit auſſi M. FOUGEROUX, n'étoit pas déciſive pour exclure toute pouſſière fécondante. Il me fit connoître quelques défauts qu'il avoit remarqués dans le Mémoire; &, comme ils ont du rapport avec ce que j'ai dit dans ce volume ſur la génération, je crois convenable de l'indiquer. Voyez *Lettre de M. BONNET*, page 282 juſques à la page 289, édit. in-8°.

tinguer les individus mâles des femelles : j'arrachai les quatre mâles, & je conservai seulement les deux femelles. Vingt jours avant qu'elles commençassent à fleurir, je les transportai dans une chambre exposée au midi, où ils passèrent quarante-deux jours. La chambre avoit deux fenêtres qui restèrent toujours fermées avec les croisées vitrées ; de même que la porte, que je n'ouvrois que pour les arroser : malgré cette clôture, les plantes végétèrent fort bien ; elles étoient pendant plusieurs heures exposées aux rayons du soleil, qui passoient au travers des vitres. Quoique cette précaution me parut bien supérieure à celle de l'Anonyme François, qui avoit tenu sa plante sur une fenêtre, cependant je n'étois pas content. Il est pourtant vrai que la poussière, qui pouvoit être répandue dans l'air pendant la floraison des Chanvres, n'auroit pas pénétré si facilement la clôture de la chambre ; mais cependant cela n'étoit pas impossible, & je voulois dissiper tous les doutes. Pour en venir à bout, aussi-tôt que j'eus mis les vases dans la chambre, je fis entrer dans deux bouteilles de verre à longs cols & à gros ventres deux rameaux des deux plantes, couverts en partie de boutons à fleurs, & le vuide qui restoit dans la bouche des cols fut parfaitement fermé avec du mastic sans nuire aux plantes. Quand je dis *parfaitement*, je veux dire seulement que j'avois coupé la communication de l'air extérieur avec l'intérieur de la bouteille par le moyen du mastic, & j'en eus la preuve ; car j'avois inséré dans la bouteille un tube de

verre qui y pénétroit dans la longueur de quatre pouces avec le rameau, & qui y étoit maſtiqué avec lui: il en reſortoit une portion de quatre pieds dont l'extrémité plongeoit dans l'eau d'un plat, au moins à la profondeur de quelques pouces. Je ſuçai ce tube, j'en tirai un peu d'air, & l'eau monta dans le tube à la hauteur d'un pied & trois quarts pour remplacer l'air ôté; elle reſta immuablement à cette hauteur, ſi l'on excepte les variations barométriques qu'elle dut ſouffrir. La conſtance de l'eau dans ce niveau prouve invinciblement que l'air extérieur n'eut aucune communication avec l'air intérieur de la bouteille; car la moindre quantité d'air qui y ſeroit paſſée auroit fait tomber l'eau au niveau de l'eau du plat. Il faut avouer que je fus obligé d'arranger ſouvent l'appareil avant de réuſſir auſſi parfaitement; mais j'étois parfaitement sûr par ce moyen que les pouſſières des Chanvres, diſperſées dans l'air pendant leur floraiſon, ne pouvoient arriver aux rameaux enfermés dans les bouteilles.

XXVII.

Malgré toutes ces précautions, l'expérience n'étoit pourtant pas sûre: je ſavois bien qu'il ne pouvoit s'être gliſſé du dehors aucune pouſſière dans la bouteille. Mais n'y en auroit-il point eu dedans? Les Botaniſtes ſavent que Linneus, Haller, Du Hamel & d'autres ont trouvé aſſez ſouvent des fleurs mâles ſur les individus femelles; & j'en ai eu la preuve dans quelques Epinards dont je parlerai. Le Chanvre eſt ſujet à cet accident: M. Bonnet me l'écri-

voit, en me parlant d'un commencement d'expériences entrepriſes ſur le Chanvre; ſa lettre eſt du 15 Août 1778. Je devois donc être très-attentif pour voir ſi quelques fleurs mâles ne ſe mêleroient point aux femelles. J'eus donc la patience d'examiner deux fois le jour à l'œil nud, & avec un verre, les rameaux empriſonnés: la tranſparence du verre me permettoit de les voir auſſi bien qu'en plein air. Mais pendant que je ſuivois ainſi ce qui ſe paſſoit dans les bouteilles, je ne négligeois pas le reſte de mes deux pieds de Chanvre. Afin que l'examen fut plus rigoureux, je coupai tous les rameaux à l'exception des deux enfermés dans les bouteilles; & je ne laiſſai à mes deux pieds de Chanvre que leurs tiges, autour deſquelles j'eus la même attention que pour les rameaux enfermés. Il n'y eut ſcrupuleuſement que des fleurs à piſtils, & on n'y en vit aucune à étamines. Pour être plus exacts, parlons d'abord des tiges, & enſuite des rameaux: les prémières laiſsèrent voir leurs fleurs à piſtils ſur la fin d'Août dans le tems de la floraiſon du Chanvre à la campagne. Cependant, quoique ces fleurs fuſſent enfermées dans la chambre, leurs graines mûrirent en partie avant la fin de Septembre, & en comparant ces graines avec celles des Chanvres de la campagne, je les trouvai plus petites que ces dernières. Outre cela, les graines attachées à ces troncs élevés dans la chambre étoient moins nombreuſes que celles qu'on recueille ſur les troncs des Chanvres élevés à la campagne: cependant, malgré

cette double différence, les graines de la chambre réuſſirent auſſi bien que les autres quand je les eus ſémées, au moins à une près, comme il me parut ſur pluſieurs centaines des unes & des autres que je ſemai dans le même lieu. Tels furent les réſultats fournis par les graines des tiges.

XXVIII.

POUR les deux rameaux enfermés dans les bouteilles, leurs fleurs à piſtil parurent preſque en même tems que celles des tiges. Les graines devinrent bientôt viſibles, & pluſieurs d'entr'elles, par leur grandeur, me parurent mûres vers le 20 de Septembre. Je me déterminai alors à ôter ces bouteilles, & je vis effectivement que plus de cent de ces graines étoient mûres: il eſt vrai qu'elles ne furent point gâtées par la tranſpiration des rameaux qui ſe ramaſſoit dans le ventre des bouteilles. Ayant fait l'anatomie de ces graines mûres & de quelques autres qui étoient plus ou moins vertes, je puis aſſurer les faits ſuivans.

Quand on lève l'enveloppe extérieure des graines les plus vertes, on trouve un corps dont la forme eſt celle d'une poire & dont la couleur eſt verdâtre: dans les pointes elle a comme deux petites antennes, qui ſont les rudimens des piſtils: dans ce corps piriforme ſe trouve un noyau ſolide à demi-gélatineux & d'une ſubſtance ſimilaire. Le noyau, dans les graines moins vertes, a une cavité dans le centre pleine d'une liqueur qui s'épaiſſit dans les graines plus âgées; au milieu de cette matière épaiſſie on

voit un point blanc qu'on reconnoît enſuite clairement pour les deux lobes & la plantule. Si l'on analyſe des graines plus prêtes à mûrir, en ouvrant les deux lobes légèrement plus en arcs, on voit au-dedans d'eux un petit creux où ſont logées deux petites feuilles blanches & dentées, qui aboutiſſent à la plantule ou plutôt qui en ſortent : les petites feuilles ſont plus grandes dans les graines mûres. Tout ce que je vis dans les graines de ces deux rameaux, je le vis de même dans les graines des Chanvres crûs dans les campagnes; d'où je conclus que la Nature avoit opéré dans mes bouteilles le même développement que dans les campagnes ouvertes.

J'ai dit que les graines des deux tiges conſervées dans la chambre étoient plus petites & moins nombreuſes que celles des Chanvres crûs à la campagne; mais les graines crûes dans les bouteilles furent encore plus petites que celles des tiges, & la quantité des graines produites fut la moitié plus petite que celle qu'auroient fournie deux rameaux ſemblables en plein air. Mais ces graines plus petites & ſi rares donneront-elles des plantes quand elles ſeront miſes en terre ? Les graines mûres furent au nombre de cent ſeize : j'en ſemai cinquante-huit dans un vaſe; elles donnèrent toutes des plantes, à l'exception de cinq.

XXIX.

Je raconterai briévement le ſuccès d'une autre expérience, parfaitement conſonante avec la précédente. Quelque abondante que ſoit la

quantité des pouſſières fournies par les étamines des fleurs du Chanvre, & quelle que ſoit la quantité qui s'en mêle dans l'air ou qui ſe répand au loin, on peut bien croire qu'au bout de quelques mois elle doit enfin être diſſipée, & ſur-tout par la chûte des neiges & des pluies, qui ſont bien propres à en purger l'air. En ſuppoſant même qu'il en reſtât encore, ces pouſſières devroient perdre leur vertu fécondante. Sur cette idée, qui me parut très-raiſonnable, & qui le paroîtra encore mieux dans le Chapitre ſuivant, je penſai à avoir quelques pieds de Chanvre femelles qui puſſent fleurir avant les Chanvres des Cheneviers. Je ſemai donc à Pavie, dans le milieu de Novembre, douze graines de Chanvres en autant de vaſes; ces graines avoient été produites par les rameaux enfermés dans les bouteilles, §. XXVIII: quoique la ſaiſon ne fut pas favorable, onze graines germèrent, & crûrent lentement pendant l'hiver dans une chambre chaude. Au printems je les tins auprès des fenêtres ouvertes, ces plantes continuèrent à croître, & vers le 20 Mai on commença de diſtinguer les individus mâles des femelles; je jetai les premiers, & j'en conſervai quatre, qui étoient les ſecondes, je les laiſſai toujours expoſées au ſoleil & à l'air ſur une fenêtre; j'obſervai plus facilement s'il s'introduiſoit des fleurs mâles parmi les femelles: je coupai tous les rameaux, à l'exception de deux, comme j'avois fait à ceux que j'avois gardés dans une chambre, §. XXVII. Je n'apperçus heureuſement aucune

fleur mâle ; dans les derniers jours de Mai je vis paroître les fleurs femelles, & leur apparition précéda d'un mois & demi la floraiſon des fleurs des Cheneviers d'Ottrepo, car il n'y en a point dans le voiſinage de Pavie ; il n'y avoit donc aucune diſſémination de pouſſières : vers le 8 de Juin, ou environ, le plus grand nombre des graines fut mûr, & elles étoient auſſi nombreuſes, auſſi groſſes & auſſi belles que celles des Chanvres qui croiſſent à la campagne : j'en ſemai une centaine, dont la plus grande partie germa. Il faut donc conclure de toutes ces expériences, que la parfaite fructification dans le Chanvre eſt indépendante de l'action des pouſſières fécondantes.

XXX.

Je ſerai moins long dans le récit de mes expériences ſur les Epinards, *Spinacia oleracea*. J'ai fait pluſieurs expériences dans des années différentes. D'abord je tranſplantai quelques plantes d'Epinards dans mon jardin de Pavie au mois de Mai ; & auſſi-tôt que je pus diſtinguer les mâles des femelles, je détruiſis les premiers, & je conſervai les ſecondes, qui, quoiqu'elles fuſſent ſolitaires dans mon jardin, fournirent beaucoup de graines, qui mûrirent & germèrent enſuite en les ſemant en terre : pendant que les fleurs à piſtils parurent, j'examinai avec ſoin s'il en écloſoit d'autres à étamines ; M. Scopoli, mon ami & mon collègue les viſita auſſi, mais les yeux de ce grand Botaniſte ni les miens ne ſurent rien trouver.

Pour la ſeconde expérience, je couvris avec

une cloche de verre un pied d'Epinards femelle, tranſplanté dans un vaſe, & les bords de la cloche s'enfonçoient dans la terre juſqu'à une certaine profondeur ; de ſorte qu'il n'y avoit aucune communication entre l'air extérieur & celui de la cloche, à moins d'imaginer que l'air extérieur ne communiquât avec celui du vaſe par les pores de la terre : j'employai ce moyen quelques jours avant que les fleurs à piſtils fuſſent écloſes ; mais treize jours après je fus forcé de lever la cloche, parce que les feuilles de la plante paroiſſoient ſouffrir de la clôture ; nonobſtant cela, pendant cet intervalle, pluſieurs fleurs à piſtils nouèrent, & les graines qu'elles produiſoient réuſſirent fort bien ; aprés leur maturité, elles germèrent en terre où je les avois ſemées.

XXXI.

Dans l'Etat de Modène & le Marquiſat de Scandiano, les Epinards, plantés par les payſans, fleuriſſent vers le 20 de Mai juſqu'au milieu de Juin, & les graines ſont recueillies au mois de Juillet ; je profitai de cet uſage pour avoir des fleurs à piſtils, fleuries longtems avant qu'il y eut des fleurs à étamines. Je ſemai donc des Epinards à la fin de Mai, dont les femelles donnèrent des fleurs à piſtils au mois de Septembre : pluſieurs graines mûrirent, mais d'autres reſtèrent vertes, parce que la ſaiſon devint froide, mais les graines mûries germèrent bien en terre ; un mois & demi s'étoit pourtant écoulé depuis que les fleurs à étamines avoient diſparu dans les jardins &

les campagnes : cependant mes graines furent fécondées, & on ne peut pas imaginer qu'elles dussent cette fécondité aux poussières, d'autant plus que la petite quantité de ces poussières est bien éloignée de se répandre au loin dans l'air, comme celles du Chanvre ; outre cela, mes Epinards furent toujours tenus dans une chambre.

XXXII.

Enfin, je tentai une nouvelle expérience qui devoit être la plus décisive. Je semai à Pavie, au mois d'Août, des Epinards, j'en transplantai les plantes dans des vases, chaque plante étoit seule dans un vase : j'eus un très-grand soin de ces Epinards avant l'hiver, ils étoient venus à une grande hauteur, elle augmenta même encore dans la chambre chaude où ils étoient ; & avant la fin du mois de Mars, je découvris sur trois pieds de ces plantes les fleurs à pistils : mais il arriva ici ce que j'ai remarqué, §. XXVII, je trouvai sur un pied de ces Epinards femelles des fleurs mâles groupées avec les fleurs mâles femelles.

Les fleurs femelles ou à pistils étoient très-visibles à l'œil nud, mais les fleurs mâles ou à étamines ne pouvoient se distinguer qu'avec un verre, parce qu'elles étoient très-jeunes ; les unes & les autres me parurent également nombreuses, mais je n'apperçus ce mélange que sur deux rameaux, toutes les autres branches avoient seulement des fleurs à pistils. Il faut remarquer que la multitude de ces fleurs est un phénomène très-singulier, puisque les

Botaniſtes avoient ſeulement obſervé quelques fleurs mâles ſur les plantes femelles ; tandis que ſur les rameaux de la plante femelle, dont je parle, je comptois deux cens ſoixante & quinze petits boutons de fleurs mâles. Cet accident imprévu me fit prendre le parti de détruire cette plante ; & je fus bien heureux de m'en appercevoir à tems, tandis que ces fleurs à étamines étoient encore très-vertes, & que leur pouſſière étoit, par conſéquent, ſans aucune énergie. Délivré de ce ſouci, je continuai à obſerver mes deux pieds d'Epinards femelles, qui ne me donnèrent que des fleurs à piſtils. Le tems de la maturité de ces fleurs, ou celui dans lequel elles auroient dû être fécondées par les pouſſières, fut le mois d'Avril ; c'eſt-à-dire, le tems qui précède de trente-cinq jours, celui où les Epinards ont coutume de fleurir à Pavie avant la fin de Mai ; les graines de ces deux plantes étoient en très-grande partie mûries. Chaque rameau ne pouvoit en avoir davantage, & elles étoient parfaitement égales pour la maſſe à celles qui étoient crûes à la campagne. Enfin, je ſemai cent cinquante de ces graines, qui étoient le mieux mûries, & cent trente-deux germèrent ; j'en ſemai encore cent autres, & quatre-vingt-treize germèrent de même. De ſorte que je fus forcé de conclure que, malgré l'abſence des pouſſières, ces graines étoient devenues fécondes.

XXXIII.

ENFIN, je me ſuis occupé, dans le même but, de la Mercuriale *Mercurialis annua*, qui a ſur

deux individus des fleurs mâles & femelles ; je plantai le 22 Août, dans cinq vaſes, cinq pieds très-petits de cette plante, qui étoient dans un jardin, & par les ſoins que j'avois pris des Epinards pendant l'hiver, §. XXXII, j'eus au commencement du printems ces cinq plantes qui avoient bien végété, & où l'on commençoit à diſtinguer les pieds mâles des femelles ; il y eut trois plantes femelles, que je conſervai : dès le 24 de Mars, je vis ſortir des aiſſelles des feuilles, ſur pluſieurs rameaux, les fleurs à piſtils, qui s'augmentèrent beaucoup dans peu de jours : elles étoient attachées à de courts pédicules, & elles étoient compoſées de deux petits fruits ſemblables à des teſticules ; ils étoient extérieurement verds & couverts de poils. J'obſervai le contraire de ce que j'avois vu dans le Chanvre & les Epinards : les fleurs à piſtils tombèrent ſans ſe nouer, à la réſerve de quelques-unes en très-petit nombre, dont les graines groſſirent, mais qui tombèrent avant d'avoir mûri, & qui ne ſe développèrent point en terre : ceci arrivoit pendant que les plantes mâles de la Mercuriale des jardins & des campagnes de Pavie n'étoient pas fleuries. Je commençai donc à croire que cette plante étoit du grand nombre de celles qui ont beſoin d'être fécondées par les pouſſières pour produire des graines fécondes.

Mes trois pieds de Mercuriale continuèrent à pouſſer de nouveaux rameaux ; & les vieux, au lieu de ſécher, végétèrent fort bien, quoique leurs graines tombaſſent toujours. Ce

développement vigoureux de ces trois plantes durant encore lorſque les Mercuriales de la campagne étoient en fleurs, j'imaginai que les graines qui naîtroient alors réuſſiroient mieux que les précédentes; d'autant plus que mes trois vaſes, où elles étoient plantées, ſe trouvoient expoſés ſur une fenêtre où elles reſſentoient toutes les influences de l'air libre, & ſur un jardin où il y avoit pluſieurs fleurs mâles de Mercuriale; mais les graines n'en tombèrent pas moins, & n'en furent pas moins ſtériles. Je répétai l'expérience pendant deux ans avec le même réſultat.

XXXIV.

La conſtance des réſultats m'engagea à varier l'expérience. Comme il ne me paroiſſoit pas douteux que la ſtérilité de ces graines ne fût produite par l'abſence des pouſſières dont l'influence fut ſans effet, quoique les plantes femelles fuſſent aſſez voiſines des mâles, je réſolus de les rapprocher encore, mais de ne les point placer dans le même lieu. Je plantai l'année ſuivante deux plantes mâles de Mercuriale en deux vaſes que je plaçai hors d'une fenêtre, & je mis ſur une autre fenêtre deux autres plantes femelles de Mercuriale, plantées dans deux vaſes, dans le même tems que les premières: les deux fenêtres placées dans la même chambre avoient le même aſpect; les quatre pieds de Mercuriale étoient à-peu-prés du même âge & de la même grandeur: les plantes mâles ſe couvroient de fleurs à étamines dans le même tems que les plantes femelles prirent les fleurs

à

à pistils. J'attendois donc que les deux plantes femelles seroient fécondées par les deux plantes mâles placées dans une si grande proximité : cependant les graines tomboient, mais ce n'étoit pas si abondamment que dans la Mercuriale plus éloignée des plantes mâles, §. XXXIII; & celles qui ne tomboient pas grossissoient & avoient l'air de vouloir mûrir : elles mûrirent en effet, & elles furent fécondées; car, ayant été semées en terre, je les vis germer, Il paroissoit donc que le voisinage des plantes mâles avoit influé en partie sur la fécondation des graines, & cette influence ne pouvoit être produite que par l'action des poussières voisines.

XXXV.

CETTE expérience en indiquoit une autre ; c'étoit de rapprocher davantage les mâles des femelles : je le fis en plaçant les mâles & les femelles sur la même fenêtre ; l'influence de ce voisinage plus proche ne fut pas douteuse, les deux plantes femelles conservèrent toutes les graines, qui poussèrent alors sous les aisselles de leurs feuilles ; ces graines, qui étoient au nombre de cent & au-delà, mûrirent toutes parfaitement, & semées en terre elles donnèrent naissance à autant de plantes de Mercuriale.

XXXVI.

VOYANT que mes individus femelles de Mercuriale conservoient plusieurs rameaux vigoureux & qui végétoient, j'imaginai une expérience qui étoit l'inverse des deux précédentes ; c'étoit d'éloigner les mâles des femelles : je l'effectuai en plaçant les vases des mâles de

Mercuriale dans une autre chambre. Cette dernière expérience prouva toujours mieux la néceſſité des pouſſières dans cette plante, car l'abſence des mâles cauſa la chûte de toutes les graines, qui périrent.

Il ne faut pas s'étonner ſi les femelles ſont ſtériles à quelque diſtance des mâles; la pouſſière eſt trop rare pour pouvoir ſe répandre dans des lieux éloignés: je l'ai vu expérimentalement par la très-petite récolte faite de cette pouſſière ſur les fleurs mâles qui en paroiſſoient pleines.

Je finis de parler de la Mercuriale par cette obſervation capitale. J'ai dit que les graines qui n'ont pas été fécondées par la pouſſière des mâles ſéchoient au lieu de croître, & tomboient; que quelques-unes devenoient groſſes, mais qu'elles ne germoient pas, §. XXXIII. Il étoit important de ſavoir ſi ces graines ſtériles avoient des lobes & une plantule: pluſieurs analyſes de ces graines m'apprirent que les graines qui tomboient, d'abord après la floraiſon des piſtils, qui tomboient, ſe trouvoient pleines d'une ſubſtance uniforme & gélatineuſe; mais on n'y appercevoit ni lobes ni plantule: on voyoit la même choſe dans les graines fécondées, ſi on les obſervoit dans les mêmes circonſtances; c'eſt-à-dire, un peu après que les fleurs à piſtils étoient tombées: il s'écouloit même encore pluſieurs jours avant que les lobes & la plantule paruſſent; mais cela s'obſerve dans les autres plantes que j'ai examinées, comme dans la Mercuriale: & il n'en étoit pas de même pour

les plantes qui groſſiſſoient aſſez avant de tomber ; elles ſe rempliſſoient d'une matière blanche, preſque fluide, qui s'épaiſſiſſoit légérement, & qui laiſſoit appercevoir au-dedans d'elle un corpuſcule qui cédoit ſous le doigt qui le touchoit, mais qui lui faiſoit enſuite quelque réſiſtance, & qui paroiſſoit alors comme les deux lobes & la plantule ; ces deux corps devenoient enſuite toujours plus manifeſtes & plus diſtincts à meſure que la graine vieilliſſoit. La plantule reſſembloit à un cône dont la baſe s'élargit comme deux corps plats & circulaires : ces corps étoient les lobes ; cette figure ne différoit pas de celle des lobes & de la plantule renfermés dans les graines fécondes.

CHAPITRE V.

Récapitulation des principaux réſultats des faits expoſés dans les quatre précédens Chapitres.

RÉFLEXIONS.

XXXVII.

LES faits précédens inſtruiſent aſſez pour pouvoir parler de la manière ſuivie par la nature dans la génération des plantes. Si l'on étudie leurs ovaires, avant la fécondation, les petites graines qu'on y trouve ſont maſſives intérieurement, & elles continuent à être telles, plus ou moins de tems après la fécondation; les petites graines deviennent enſuite creuſées intérieurement, & elles laiſſent appercevoir dans leur cavité un corpuſcule, qui ne laiſſe rien d'abord obſerver de diſtinct, mais qui paroît bientôt l'embryon ou la plantule jointe aux lobes. Cet embryon ſemble quelquefois détaché des graines, & nageant iſolé dans un fluide; d'autres fois on voit qu'il leur eſt adhérent par une ou pluſieurs attaches, §. II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XXXVI.

Ces faits ſemblent d'abord favorables à l'opinion de ceux qui croient que les embryons des plantes préexiſtent dans la pouſſière des

anthères, & qu'ils paſſent de-là dans les graines, enſorte que les graines ſont ſans embryons avant la fécondation. Nous avons conſidéré cette pouſſière microſcopiquement pour y chercher les embryons, ou des êtres analogues, mais cette recherche a été inutile, §. XV; auſſi j'ai étudié la nature d'un autre côté, en éloignant des ovaires la pouſſière fécondante; cet expédient ſembloit devoir dévoiler ce ſecret: j'ai fait des expériences ſur les plantes hermaphrodites, ſur celles qui portent ſéparément dans le même individu des fleurs mâles & des fleurs femelles, & ſur celles qui ont des individus mâles & des individus femelles; à l'égard des premiers, j'ai coupé les anthères avant la maturité des pouſſières; à l'égard des ſecondes, j'ai coupé les fleurs mâles tandis qu'elles étoient vertes; & pour les troiſièmes, j'ai iſolé les individus femelles. Dans les plantes hermaphrodites, la privation des pouſſières n'a point empêché l'embryon de paroître dans les graines, quoique ces graines ne germèrent point en terre; la même privation des pouſſières dans quelques plantes à fleurs mâles & à fleurs femelles ſur le même individu n'a point empêché les embryons de paroître, ni les graines de germer, quand on les a miſes en terre.

Il en eſt de même pour diverſes plantes à individus femelles; mais dans d'autres plantes ſemblables, la privation des pouſſières empêche les graines de germer lorſqu'on les met en terre, quoique cela n'empêche point que leurs embryons ne paroiſſent, §. XVIII, XIX,

XX, XXI, XXII, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI.

La conſéquence directe & immédiate de ces réſultats ſaute aux yeux; ſi les embryons ſe font appercevoir indépendamment de l'action des pouſſières, & même ſi les graines ſont fécondées, ſans avoir été fécondées par les pouſſières des étamines, il eſt évident que leur exiſtence eſt indépendante de ces pouſſières; & lorſque ces graines ne germent pas, quand elles n'ont pas été fécondées par les pouſſières, il faut dire qu'il leur manque la condition néceſſaire à ce développement ultérieur, comme les fœtus des animaux ne naiſſent pas lorſqu'ils n'ont pas été fécondés par la liqueur ſéminale, quoiqu'ils préexiſtent dans les ovaires des fémelles. Il eſt tout auſſi évident de dire que, puiſque les embryons n'appartiennent point à la pouſſière des étamines, il faut reconnoître qu'ils appartiennent aux ovaires qui ſont leurs ſièges naturels.

Quelques Naturaliſtes de réputation ont cru que l'embryon des plantes étoit le réſultat de deux principes, l'un dépendant de la pouſſière des étamines, l'autre de celle des piſtils: mais mes obſervations, qui démontrent que l'exiſtence des embryons n'eſt pas dépendante des pouſſières, démontrent auſſi la fauſſeté de cette opinion.

XXXVIII.

Mais l'embryon, que nous avons démontré appartenir entiérement aux ovaires, peut leur appartenir de deux manières; ou en ſe for-

mant au-dedans d'eux par la matiére que fournit la plante mère, ou en y préexiſtant. Quelle eſt la vraie manière entre ces deux-là? Un Epigénéſiſte, M. le Comte de Buffon, par exemple, accoutumé de voir la nature ſous un angle proportionné à ſes idées favorites, ſaiſiroit vraiſemblablement avec empreſſement la première manière, après avoir obſervé les phénomènes que j'ai décrits. L'embryon qui ne paroiſſoit pas d'abord dans les cavités des graines; qui y paroît enſuite ſous la forme d'un point de matière gélatineuſe & informe, nageant dans une liqueur ſans laiſſer voir long-tems la plus petite liaiſon avec les graines; qui croît peu-à-peu dans cette liqueur, qui d'informe qu'il étoit devient corps organiſé: ce ſeroient là des argumens ſuffiſamment ſéduiſans pour faire croire à ce fameux Naturaliſte que l'embryon ſe forme dans la graine, & vraiſemblablement qu'il eſt formé par la liqueur dans laquelle il nage. Mais voulant faire uſage d'une logique rigoureuſe, qui écarte la prévention, je trouve ces argumens inſuffiſans, 1°. on comprend comment une liqueur, ou quelque autre matière non-organiſée, peut nourrir un corps organiſé, & l'on obſerve tous les jours ce fait dans les hommes, les animaux & les plantes: mais on ne comprend pas aiſément comment un corps non-organiſé & informe, ſolide ou fluide, peut par les ſeules loix méchaniques s'organiſer; auſſi l'éloquence & l'adreſſe ne perſuaderont jamais qu'un animal & un végétal, ceux-là même qui paroiſſent les

moins parfaits, les moins organisés, soient produits par un assemblage méchanique de parties. 2°. Quoique l'embryon ne paroisse pas d'abord organisé, ce n'est pas une preuve qu'il ne le soit pas; le Poulet, dans les premières heures de l'incubation, ne paroît pas organisé : cependant c'est une chose indubitable qu'il a dans ce moment une organisation entière, puisqu'il est prouvé qu'il préexiste à la fécondation. Cette préexistence démontrée par HALLER dans le Poulet, je l'ai démontrée dans les Grenouilles, les Salamandres & les Crapauds; il est donc évident que ces amphibies sont organisés avant d'être fécondés. Cependant, cette organisation n'est pas manifesté, les apparences feroient regarder ces corps comme des êtres informes; ils n'offrent au moins que de petites sphères, formées par une écorce ou une peau remplie d'une matière à demi-fluide. Cette structure, inorganisée en apparence, continue à se faire voir quelque tems après la fécondation; les embryons dans les plantes peuvent donc être organisés sans le paroître, & quoiqu'elle ne paroisse pas, j'ai de fortes preuves de son existence. Si l'on ouvre les graines lorsqu'on commence à voir au milieu de la liqueur le point gélatineux de matière, & qu'on l'observe, rien n'y annonce alors l'apparence d'un être organisé : on n'y voit ni lobes, ni plantule; mais une particule purement muqueuse. Cependant si, avant d'ouvrir ces graines, je leur faisois subir une légère ébullition, plus d'une fois j'ai vu ce point sous

une autre apparence, il n'étoit ſeulement pas gélatineux: ſi, avec la pointe d'une aiguille trés-fine, je cherchois à le tourmenter, quelquefois il ſe partageoit en deux très-petites tranches, entre leſquelles ſe cachoit & s'enracinoit un petit atôme pointu, & l'on s'appercevoit bientôt que ce petit atôme étoit la plantule, & les deux petites tranches les lobes; & on le jugeoit encore mieux ſi on cherchoit à le voir avec une très-forte lentille, après l'avoir vu avec une lentille moins forte. Ainſi donc, ce point de matière étoit organiſé quand nous croyons qu'il ne l'eſt pas, & le feu a ſervi plus d'une fois à démontrer une organiſation qu'on ne ſoupçonnoit pas: on ſait que les vers des inſectes volans, après s'être nourris de chairs corrompues & avoir acquis un grand accroiſſement, ſe changent en une boule alongée, où la mouche ſe prépare & ſe développe; mais ſi l'on ouvre ces boules alongées au bout de quelques jours, loin d'y trouver les apparences d'une mouche, on n'y apperçoit que celles d'une bouillie, qui ne paroît pas avoir rien d'organiſé; le ſpectacle change quand on a fait bouillir ces boules pendant quelque tems; vers le troiſième jour on diſtingue les petites jambes, & vers le quatrième les petites aîles, enſuite on obſerve la trompe, puis la tête; enfin toute la figure de l'animal, comme RÉAUMUR l'a obſervé le premier, & mille autres après lui.

Le ſecours du feu m'a enſeigné une autre vérité importante; c'eſt la découverte que j'ai

faite par l'ébullition, du point de matière, ou de l'embryon, quelques jours avant qu'il paroiſſe. Je ne l'ai pas vu ſeulement dans les graines qui ſe rempliſſent de la liqueur où nage l'embryon, mais dans d'autres où cette liqueur ſe durcit; je pris dans les mêmes ovaires pluſieurs graines, j'en fis bouillir quelques-unes pendant peu d'inſtans, & d'autres non; dans celles qui ne furent pas bouillies je ne pouvois diſtinguer l'embryon, mais je le diſtinguois bien dans celles qui avoient ſupporté l'ébullition, parce que l'eau bouillie avoit raffermi & rendu opaque cette particule qui renferme l'embryon; & l'on ne peut l'appercevoir dans les graines non-bouillies, parce qu'elles ſont fluides & tranſparentes.

XXXIX.

ENFIN l'on objecte que, puiſque l'embryon eſt iſolé dans les graines, on pourroit croire qu'il n'a aucune rélation de dépendance avec elles, & qu'il eſt ſeulement un réſultat de la liqueur dans laquelle il nage: il eſt vrai que l'embryon m'a paru quelquefois nager librement dans ce fluide ſans laiſſer appercevoir aucun lien qui l'unît aux graines, mais j'ai vu auſſi clairement ces liens. On le voit nettement dans la Fève vulgaire, dans le Raifort, dans l'*Hibiſcus Syriacus*; je veux parler d'une toile mucilagineuſe, qui, en s'inſinuant au travers des deux lobes par un côté, va s'implanter dans la plantule, & qui, en ſortant des lobes par l'autre, s'attache aux parties internes de la graine, §. VI, VIII, XIX. Cette toile eſt très-probablement

un aggrégat de petits vaiſſeaux deſtinés, comme le cordon ombilical dans les animaux, à fournir la nourriture à la plantule & aux lobes : cette nourriture peut être, ou le liquide qui eſt dans la cavité des graines, qui ſe filtre & ſe perfectionne dans de petits vaſes, ou la ſubſtance elle-même des graines, aux dépens de laquelle la plantule & les lobes croiſſent ; au moins l'on voit qu'à meſure que ces derniers groſſiſſent, la ſubſtance intérieure de la graine ſe détruit & ſe réduit à une ſimple peau : mais, outre cette communication ſenſible de cette toile avec l'embryon & la graine, j'ai trouvé plus d'une fois l'embryon lié avec la graine par d'autres parties, comme dans le Genet, les Pois, les Haricots, les Pois chiches, §. IV, VII, IX. Mais ſi quelquefois je n'ai trouvé aucun ligament entre l'embryon & la graine, cela ne veut pas dire qu'il n'y en a point, mais plutôt qu'à cauſe de ſon extrême petiteſſe, ou de ſa tranſparence, on ne peut pas le diſtinguer, de ſorte que, de même que les embryons, dans leſquels ce ligament eſt viſible, ſe développent au milieu de la cavité des graines, & croiſſent invariablement comme ceux dans leſquels ce ligament ne s'apperçoit pas, pareillement nous ſommes fondés à croire qu'il exiſte dans ceux-ci de même que dans ceux où nous l'avons démontré. La petiteſſe, & ſur-tout la tranſparence de ces ligamens, peut les dérober à l'œil ; mais, outre la preuve que nous en avons dans les embryons qui n'ont pas ſubi l'action du feu, §. XXXVIII : nous en avons un exemple frappant dans les

Têtards du Crapaud puant terreſtre, pendant qu'ils nagent dans la liqueur de l'amnios, quoiqu'ils ſoient fournis du cordon ombilical; cependant leur tranſparence empêche de les diſtinguer.

On ne peut donc croire que l'embryon ſoit méchaniquement produit dans les ovaires de la plante; & comme il a été démontré qu'il eſt indépendant de la pouſſière des mâles, il faut néceſſairement conclure qu'il préexiſte dans les ovaires; & nous avons une autre preuve très-forte de cette préexiſtence, dans la communication phyſique de l'embryon avec la graine, par le moyen de ſes ligamens, que j'ai découverts; car il eſt évident que la graine & l'embryon ne doivent faire qu'un tout organique. Puis donc que les graines préexiſtent dans les ovaires, comme je l'ai fait voir, & qu'elles y préexiſtent long-tems avant l'épanouiſſement des fleurs, je ne comprends pas pourquoi on n'aſſureroit pas auſſi la préexiſtence des embryons.

X L.

Le célèbre Muller, Gentilhomme Danois, fit à Genève, il y a pluſieurs années, ſous les yeux de M. Charles Bonnet, une obſervation fort analogue à celle dont je parle dans cet écrit. Il fit voir les petites graines des Pois diſpoſées en file dans les ſiliques avant l'épanouiſſement des fleurs, & par conſéquent avant l'action des pouſſières pour les féconder; mais il ne penſa pas à pouſſer cette obſervation, en obſervant l'intérieur de ces petites graines & à ſuivre leur développement. M. Bonnet ſentit l'importance de ce fait: il réfléchit ſur ces

graines ; il y vit des corps organisés qui étoient en petit ce qu'ils seroient en grand ; que toutes leurs parties formoient des touts organiques, comme toutes les parties d'un œuf, avant la fécondation, forment la même union organique. Il jugea avec fondement que, dans les petites graines des Pois, démontrées par le Naturaliste Danois, on trouveroit la plantule avec ses lobes, comme on trouve dans l'œuf l'embryon & ses enveloppes. Il se crut suffisamment autorisé pour en conclure que, comme les graines des Pois préexistent à l'épanouissement des fleurs, & par conséquent à l'action des poussières fécondantes, de même l'embryon & les lobes y préexistoient pareillement (1). Cette conséquence est à-peu-près la même que celle que j'ai tirée de mes nombreuses observations, §. XXXIX.

On me demandera peut être si, après avoir prouvé la préexistence des embryons dans mes plantes à leur fécondation ou à leur épanouissement, j'ai pensé rendre visibles ces embryons avant l'épanouissement ? mais je puis répondre que j'ai fait inutilement cette expérience. Ayant pris ces petites graines hors des fleurs formées, je les ai anatomisées sous de fortes lentilles, mais je n'ai rien découvert de plus qu'avec des lentilles plus foibles ; je ne voyois qu'une substance similaire & gélatineuse, doutant si l'embryon s'échappoit aux regards à cause de sa petitesse, ou à cause de sa transparence, puis-

(1) Palingénésie, T. I, p. 420 & 421.

que cette gelée me paroiſſoit tranſparente ; je fis bouillir un peu ces petites graines, j'en mis d'autres dans l'eſprit de vin, la gelée s'affermit dans les deux cas, mais l'embryon n'en devint pas plus ramarquable. Les infuſions colorées ſervent avantageuſement les Phyſicieus pour faire remarquer quelques organes des plantes. M. BONNET a découvert par ce moyen les petits vaiſſeaux qui ſerpentent dans les lobes, & qui partent de l'embryon (1) : je laiſſai donc ces petites graines plus ou moins long-tems dans ces infuſions; elles y prenoient leurs couleurs extérieurement, mais je n'appercevois pas la trace des embryons ; & comme je ne pus les appercevoir, je n'apperçus pas mieux les lobes, & je ne fus pas plus heureux pour les petites graines des fleurs formées, que pour celles des fleurs épanouies. Il en fut de même quand la cavité s'étoit formée dans les petites graines après la chûte des fleurs; ſeulement l'eſprit-de-vin, en coagulant la liqueur de leur cavité, raffermit la plantule & la rendit viſible cinq ou ſix jours plutôt qu'elle ne l'auroit été, comme je pus en juger en les comparant avec des graines du même âge, laiſſées ſur la plante, qui ne laiſsèrent voir la plantule que plus tard. Ceci confirme la vérité établie, que les embryons ne s'engendrent pas dans les petites graines, mais qu'ils s'y développent ſeulement, comme je l'ai fait voir §. XXXVIII, XXXIX ; on voit ainſi en même tems la grande difficulté

(1) Recherches ſur l'uſage des feuilles.

& preſque l'impoſſibilité de découvrir la plantule avant l'épanouiſſement des fleurs. Quand l'eſprit-de-vin me le fit voir, c'étoit un très-petit atôme de matière, quoiqu'il y eut quinze jours que la fleur fut épanouie. Cependant on ne peut douter que dans cet intervalle la plantule n'eut paſſé par les degrés nuancés d'accroiſſement, qui ſont les plus grands dans les commencemens. Combien donc devoit-elle être immenſément petite avant l'épanouiſſement de la fleur ; & comment peut-on eſpérer de la diſtinguer, puiſqu'elle eſt alors ſi prodigieuſement petite ?

XLI.

L'illuſtre HALLER a montré le premier que dans les oiſeaux le fœtus préexiſtoit à la fécondation : j'ai découvert la même vérité en divers genres d'amphibies ; &, fondé ſur ces faits, j'ai cru qu'on pouvoit conclure que cette préexiſtence des fœtus, obſervée dans ces animaux, a vraiſemblablement lieu dans les autres. Ce qu'on trouve dans pluſieurs animaux ſe voit de même en différentes eſpèces de plantes, où les embryons préexiſtent à l'épanouiſſement des fleurs. Je puis donc tirer une conſéquence ſemblable pour les autres plantes ; mais je voudrois bien dévoiler ſur ce point capital mon opinion. Je n'oſe pas affirmer que les embryons de toutes les plantes préexiſtent dans les ovaires à l'épanouiſſement des fleurs ; mon jugement ſeroit trop précipité, puiſque mille exemples nous apprennent combien la nature varie ſes opérations, quoiqu'elles aient le même but pour objet ; je dis

ſeulement que, juſqu'à-ce que nous ayons des argumens qui démontrent le contraire, nous avons le droit de perſiſter dans cette opinion; or cette préexiſtence univerſelle dans les animaux, auſſi bien que dans les plantes, forme un nouveau trait très lumineux d'analogie entre ceux qu'il faut ajouter à tous ceux qui ſont connus, & augmente beaucoup le ſoupçon qu'on a que ces deux grands peuples d'êtres organiſés forment peut être une ſeule grande famille.

XLII.

Le Baſilic & la Mercuriale ſont deux plantes qui prouvent avec tant d'autres la néceſſité des pouſſières pour la fécondation; la ſeconde ſur-tout mérite la réflexion du Philoſophe. Quelques pieds de Mercuriale femelle, peu éloignés du mâle, reſtent ſtériles; la petite quantité de ces pouſſières l'empêche de ſe répandre au loin dans l'athmoſphère, §. XXXIII, XXXVI; mais ſi l'on en approche les mâles, elles commencent alors à produire des graines fécondes, §. XXXIV. Si le voiſinage eſt plus près, ſi les plantes mâles & femelles ſont en contact, alors toutes les graines ſont bonnes, §. XXXV. Eloigne-t-on les plantes mâles, les plantes femelles redeviennent ſtériles, §. XXXVI. Cette expérience eſt tout-à-fait conſonante avec celle de Bernard de Jussieu & de du Hamel, qui, voyant un Thérébinte femelle, planté dans un jardin de Paris, fleuriſſant chaque année ſans donner du fruit, parce qu'il manquoit d'une plante mâle pour le féconder,

conder, pensèrent de lui en donner une, ce qu'ils firent, & la Thérébinthe femelle donna des fruits & des graines fécondes, mais elle redevint stérile l'année suivante, parce que le Thérébinte mâle, qui étoit dans un vase, fut rapporté à sa place (1).

XLIII.

L'EXPÉRIENCE célèbre & heureuse faite par GLEDITSCH sur la Palme, nommée par LINNEUS *Chamairops*, est connue : cette Palme, qui se trouvoit dans le jardin royal de Berlin, ne donnoit point de fruits, quoiqu'elle eût quatre-vingts ans. Ce Naturaliste pénétrant jugea que cela provenoit de ce qu'il n'y avoit point de Palmiers mâles dans le jardin, & ne pouvant pas y en faire porter un, il se procura les poussières d'un Palmier mâle de cette espèce, & il en poudra les fleurs de son Palmier femelle, qui donnèrent dans le tems des Dattes; les graines, semées en terre, germèrent & donnèrent naissance à de petits Palmiers, tandis que les autres fleurs, qui n'avoient pas éprouvé l'effet des poussières, laissèrent couler leur fruit; dans le petit nombre de celles qui nouèrent, il n'y eut point de noyaux, & il n'y en eut point de fécondes (2). Cependant la poussière employée n'étoit pas fraîche, elle devoit être desséchée, puisqu'elle étoit recueillie depuis neuf jours.

Pendant que j'étudiois la Mercuriale, il ne

(1) Physique des arbres, T. I.
(2) Acad. de Berlin, 1767.

me vint point dans l'esprit d'essayer la fécondation artificielle; mais je n'hésite pas un moment à croire qu'elle n'eût réussi parfaitement comme au Botaniste Prussien; & comme ces fécondations artificielles sont très-propres à répandre du jour sur la génération des êtres organisés, j'exhorte beaucoup les Botanistes Philosophes à les tenter sur la Mercuriale, qui est une plante si commune, & qui a des rapports avec la Palme. Je souhaiterois d'abord, s'il m'est permis de faire connoître mes idées, que l'on portât ses premiers regards sur les poussières de la Mercuriale, pour découvrir quelle est la partie de cette poussière qui est l'agent de la fécondation. Je le disois §. XV; cette poussière, dans les plantes, est un composé de vésicules, où l'on a su trouver une liqueur subtile, dans laquelle nagent plusieurs globules: cette observation a produit divers sentimens; les uns ont cru que les globules étoient les agens de la fécondation; d'autres ont pensé que c'étoit la liqueur; d'autres, enfin, ont imaginé que c'étoit une espèce de vapeur prodigieusement subtile, une espèce d'esprit vital qui s'exhale de cette liqueur, & dont elle est le véhicule (1). Quelques expériences délicates pourroient faire connoître la vérité. Quant à l'esprit soupçonné, on pourroit le mettre en expérience en faisant sortir hors des vésicules par le moyen de l'humidité la liqueur qu'elles renferment, la tenir exposée à l'air & chercher à féconder ainsi

(1) Adanson, familles des plantes, T. I.

les fleurs à pistils de la Mercuriale. Si la fécondation ne réussissoit pas par ce moyen, il faudroit conclure qu'il n'en est pas l'agent, ou du moins que la partie la plus volatile de cette liqueur n'y joue aucun rôle. Ensuite, si la fécondation avoit lieu, malgré cette évaporation, il faudroit voir si c'est la liqueur ou les globules qui l'opèrent; & par cette supposition on vérifieroit sur les plantes ce que j'ai vérifié sur les animaux; c'est-à-dire, que la partie la plus subtile de la liqueur séminale n'est pas la partie prolifique, mais que c'est la partie la plus grossière & la plus sensible. Pour savoir si les globules ou la liqueur sont séparément les causes de la fécondation de l'embryon, il faudroit séparer les uns des autres, ensuite toucher quelques pistils avec l'un, & quelques pistils avec l'autre; cette séparation ne seroit pas si difficile pour des personnes exercées dans des expériences délicates.

XLIV.

M. Adanson établit comme un fait que la plus petite particule de poussière suffit pour la fécondation quand elle tombe sur le stigmate du pistil. Si les choses se passoient ainsi, il en seroit de même pour la fécondation des plantes que pour celles des amphibies dont j'ai parlé, qu'une goutte très-petite de semence peut féconder: mais le célèbre Académicien ne donne ici qu'une hypothèse qui ne prouve rien pour cela, ni pour l'influence de l'esprit vital, fécondateur des plantes, quoiqu'il prétende qu'un esprit analogue, sortant du sperme des ani-

maux, en féconde les embryons, ce que mes expériences ont démontré abſolument faux. Il n'y auroit rien de plus facile que de ſoumettre cette hypothèſe à l'expérience par des fécondations artificielles ſur la Mercuriale; en les variant comme j'ai fait ſur les animaux, il n'eſt pas douteux qu'elles ne fourniſſent de belles connoiſſances.

XLV.

Je trouve une reſſemblance entre la liqueur ſpermatique des animaux & celle des plantes, qui me ſemble frappante; elles conſervent leur fécondité pendant quelque tems après avoir été tirée de leurs vaiſſeaux naturels. La liqueur ſpermatique des Grenouilles & des Crapauds conſerve ſa vertu prolifique pendant quelques jours après ſa ſortie du corps de ces animaux; de même la pouſſière de la Palme mâle, relativement à la Palme femelle, conſerve ſa vertu fécondante pendant quelques jours, §. XLIII: mais la ſemence des animaux dévient ſtérile quand elle a été tirée du corps de ces animaux au bout d'un tems qui n'eſt pas bien long. Dirai-je qu'il arrive la même choſe à la pouſſière après la chûte des fleurs. Voulant conſidérer la cauſe phyſique pour laquelle la liqueur ſéminale des animaux perd ſa fécondité, ſuivant toutes les apparences, il ſembleroit que cette application n'eſt pas bien juſte, la liqueur ſéminale des animaux devient ſtérile quand le tems eſt aſſez long pour lui faire éprouver la putréfaction; car en la prévenant, elle ne ceſſe pas d'être prolifique. Il paroît qu'on n'a

pas lieu de craindre autant la pourriture pour les pouſſières, ou plutôt pour cette liqueur très-ſubtile qui y eſt cachée. Les analyſes, faites par de très-habiles Phyſiciens, font croire que cette liqueur eſt huileuſe, & qu'elle refuſe de ſe mêler avec l'eau (1) : il paroîtroit donc que, comme les autres huiles, cette liqueur devroit ſe conſerver ſaine long-tems; & par conſéquent, que la vertu prolifique des pouſſières dure plus long-tems qu'on ne croit, peut-être quelques mois, & même pluſieurs années. Cependant, malgré la qualité huileuſe de la liqueur des pouſſières, qui doit la mettre à l'abri de la putréfaction, je penſe que ſa vertu prolifique ne ſe conſerve pas ſi long-tems.

Afin que cette liqueur & les globules qui y nagent, & même l'eſprit recteur de M. ADANSON conſervent leur fécondité, il faut que, quand elle agit ſur les ſtigmates des piſtils, elle ſorte alors des véſicules, ou qu'elle en ſoit ſortie depuis peu de tems, puiſque ſa communication avec l'air commun, & ſon expoſition à l'injure des météores, en la diſperſant, l'altérant, doit lui ôter ſes propriétés pour la fécondation; mais cela ne peut arriver que dans les pouſſières déjà mûres. M. NEEDAM a obſervé le premier, & ſon obſervation a été répétée par d'autres comme par moi, qu'en étudiant avec le microſcope la pouſſière quelconque des étamines lorſqu'elle eſt mûre, on y trouve toujours des véſicules vuides, d'autres qui ſont encore

(1) GLEDITSCH, Mémoires de l'Ac. de Berlin.

pleines de leur liqueur : mais on la fait ſortir en les humectant ; alors on voit avec plaiſir, au bout de quelques ſecondes, que lorſque la pouſſière a été humectée, pluſieurs véſicules éclatent comme un éolipyle fortement échauffé par le feu ; & pendant l'éclat de ces véſicules, il en ſort la liqueur qu'elles renfermoient. Il réſulte de-là que le ſuperflu de ces véſicules qui reſtera après la fécondation, qui communiquera avec l'athmoſphère & s'attachera aux corps terreſtres, ne tardera pas à éclater & à répandre la liqueur concentrée, ſoit que les véſicules s'ouvrent d'elles-mêmes, ſoit que l'humidité contribue à leur éclat, comme, par exemple, celle que les vapeurs de l'air, ou les roſées, ou la pluie leur font éprouver : tout ceci me perſuade que la liqueur prolifique des pouſſières ne doit pas durer long-tems après la fécondation, ſur-tout lorſqu'il a plu, comme on le voit, dans pluſieurs plantes qui ſont ſtériles lorſqu'elles fleuriſſent, au moins pendant qu'il pleut, parce que la pluie diſſout les véſicules des pouſſières avant qu'elles touchent le ſtigmate pour féconder les embryons dans l'ovaire, ſuivant l'obſervation de quelques Naturaliſtes.

Quoi qu'il en ſoit, il faudroit éprouver dans la Mercuriale & dans d'autres plantes combien de tems les pouſſières conſervent leur vertu prolifique, & cette obſervation ſeroit très-intéreſſante.

XLVI.

On admettoit comme une choſe prouvée, que la fécondation avoit lieu dans les plantes

lorſque quelques véſicules ou petits grains de pouſſière, entrés par petits grains dans le piſtil, s'introduiſoient plus ou moins dans la longueur de ce conduit, où, ſerrés par ſes parois étroites, & humectés par le ſuc qui en ſuintoit, ils s'ouvroient & lançoient la vapeur ſpermatique qui pénétroit l'ovaire & y fécondoit les graines: mais cette explication n'a pas eu le bonheur de plaire à M. ADANSON; il ne nie pourtant pas la préexiſtence de la graine dans l'ovaire ni qu'elle ſoit fécondée par la liqueur des pouſſières, ou, comme il dit, par l'eſprit vital qui l'accompagne; mais il prétend ſeulement que le conduit dont j'ai parlé n'eſt pas la route de l'eſprit vital pour arriver à la graine, & cela parce que cette route n'eſt pas celle qu'elle ſuit dans pluſieurs plantes, quoiqu'il accorde que dans diverſes plantes ce conduit s'étende depuis les ſtygmates juſques à l'ovaire, comme dans pluſieurs *Liliacées*; mais il nie que cela ſoit ainſi dans le plus grand nombre des autres plantes dont les piſtils ſont, ſuivant lui, parfaitement fermés: auſſi, pour expliquer la fécondation, il imagine ſon eſprit vital, dont la ſubtilité ne doit pas être inférieure au fluide électrique, qui s'inſinue dans les trachées terminant la ſurface des ſtigmates, qui deſcend au placenta, pénètre les graines & en féconde l'embryon. M. BONNET, dans ſon profond Mémoire intitulé *Idées ſur la fécondation des Plantes* (1), en rapportant le ſentiment de M. ADANSON,

(1) Journal de ROZIER, 1774.

le regarde comme entiérement précaire rélativement à l'hypothèſe des Trachées, quoique l'Auteur le préſente comme un fait, & il a peine à croire que les piſtils ſoient ſans conduits & parfaitement ſolides : auſſi, plein d'ardeur pour la vérité, il exhorte les Philoſophes botaniſtes à faire de nouvelles recherches ſur ce ſujet. En étudiant la génération des plantes je n'ai jamais étudié la ſtructure intérieure des piſtils, quoique j'en aie obſervé quelques-uns. Pour les ſuivre fructueuſement, je coupois des tranches très-minces de piſtils que j'obſervois perpendiculairement avec la lentille ; par ce moyen je pouvois voir s'ils étoient percés ou non. Je dirai donc que quelques piſtils avoient un trou de la cime vers le fond, c'eſt-à dire du ſtigmate à l'ovaire, que dans quelqu'autre ce trou ne s'étendoit qu'à la moitié du piſtil & même pas ſi loin, & qu'enfin dans d'autres on ne voyoit aucun trou. Je n'ai fait aucune obſervation ſur le piſtil de la Mercuriale : il conviendroit d'en faire, & l'on pourroit alors chercher la valeur de l'hypothèſe qui prétend que la fécondation ne réuſſit pas par l'intromiſſion d'une liqueur ſubtile fécondante dans le conduit des piſtils, mais ſeulement dans les trachées qui aboutiſſent à la ſurface des ſtigmates. Je voudrois donc qu'avec cette pouſſière on touchât cette ſurface ſans la laiſſer entrer dans l'ouverture du ſtigmate, & que, dans les autres piſtils, on tentât l'inverſe de l'expérience, en faiſant entrer la pouſſière dans l'ouverture du ſtigmate, mais en laiſſant intacte ſa ſurface.

XLVII.

Mais parce que je n'ai découvert aucun conduit dans les piſtils, je ſuis bien éloigné de croire qu'il n'y en ait point, comme M. Adanson, dont j'envie le ſavoir, ſans être curieux de ſa logique. J'ai vu, avec pluſieurs Naturaliſtes avant moi, que les véſicules ou les petites graines des pouſſières varient de grandeur ſuivant l'eſpèce des plantes, de manière qu'il y en a qui ſont aſſez grands pour être perceptibles au microſcope, tandis que d'autres ne ſauroient l'être qu'avec une très-grande peine à cauſe de leur petiteſſe; & je vis facilement qu'il y en a de ſi petits qu'on ne ſauroit les diſtinguer. En ſuppoſant que le conduit des piſtils ſoit le véhicule de la fécondation, ſon calibre ſera proportionnel aux petites graines, ce conduit ſera grand quand ceux-ci ſeront grands, & quand les petits grains deviendront inviſibles, les conduits le deviendront pareillement, alors on ne pourra les diſtinguer, quoiqu'ils exiſtent. Pour rendre cette réflexion vraie, il faudroit voir ſi, lorſque les piſtils ſe montrent à l'œil dans les plantes ſans conduits, leurs grains ſont inviſibles. Mais quand ces petits grains ſeroient encore ſenſibles, & que les piſtils correſpondans paroîtroient ſans conduits, il ne faudroit pas en conclure qu'il n'y en a point; on pourroit les examiner dans un tems où ils ne ſeroient pas encore ouverts, ou bien où ils ſeroient fermés. Je veux éclaircir cette propoſition. Le célèbre Linnée, dans ſa Diſſertation, intitulée *Sponſalia plantarum*, qui eſt la meilleure

de toutes celles qu'on lit dans ſes *Amœnitates Academicæ*, entre les différens ſignes qu'il donne pour montrer que la femelle des plantes recherche le mâle, raconte qu'elle tient ouvert vers lui le ſtigmate du piſtil, & qu'elle le ferme auſſi-tôt qu'elle en eſt raſſaſiée. GRATIOLA, ce ſont ces paroles, *æſtro venereo agitata piſtillum ſtigmate hiat rapacis inſtar draconis nil niſi maſculinum pulverem affectans, at ſatiata rictum claudit :* il ſe ſert des mêmes expreſſions pour d'autres plantes. Le Lecteur m'a déjà entendu. Je veux dire qu'il pourroit arriver qu'en ne prenant pas le tems précis de l'amour de la plante, la petite bouche du ſtigmate ou fût fermée, ou ne fût pas encore ouverte, & qu'on jugeât ainſi fauſſement que ces piſtils ſont ſans ouvertures. On voit cela dans les animaux, & ſur-tout dans divers amphibies, comme les Crapauds, les Grenouilles, les Salamandres, dont les femelles, dans le tems de leurs amours, ont les canaux des œufs fort ouverts, quoiqu'ils ſoient tellement fermés dans les autres momens de leur vie, qu'on peut à peine y introduire un petit filet. Si l'on me demande quel eſt le vrai tems des amours des plantes pour y chercher alors les conduits des piſtils, je répondrai, avec le célèbre GLÉDITSCH, que c'eſt lorſque les délicates *verrues*, qui bordent le ſtigmate, ſont légérement couvertes d'une humidité analogue à celle qui tranſſude des véſicules des pouſſières ; c'eſt alors préciſément le tems de la fécondation.

XLVIII.

J'ai dit plus haut qu'au lieu de toucher avec la pouſſière de la Mercuriale l'ouverture du ſtigmate, on pouvoit ſeulement toucher ſa ſurface, §. XLVI ; mais je voudrois encore qu'on touchât d'autres parties, pour voir ſi cela ne réuſſiroit pas, comme par exemple la ſurface du ſtile ; on pourroit auſſi tenter la fécondation par les feuilles, ſur-tout par les pétales de la Mercuriale femelle, & par les racines, comme M. Bonnet l'a penſé & me l'avoit communiqué, afin que je l'effectuaſſe, ce que mes autres études ne m'ont pas permis de faire.

XLIX.

Mais finiſſons les réflexions ſur la Mercuriale, & paſſons à celles que préſentent les autres plantes. La Mercuriale & le Baſilic ont fait voir la néceſſité des pouſſières pour la fécondation. La Courge à écu, le Melon d'eau, le Chanvre, les Epinards nous préſentent un phénomène tout oppoſé ; elles produiſent des graines fécondes ſans l'influence de la pouſſière des mâles, & pour m'aſſurer de ce fait, j'ai employé les précautions les plus recherchées, & j'ai eu les preuves les plus déciſives. La Courge à écu a porté des fruits dans un lieu où, à la diſtance de pluſieurs milles, il n'y avoit pas de plantes de cette eſpèce, ni d'autres analogues. Toutes les fleurs mâles ont été détruites au moment où elles paroiſſoient, §. XX, XXI. J'ai employé ces deux précautions pour le Melon d'eau ; mais pour augmenter la ſûreté, j'y ai joint une précaution, c'eſt

d'ôter tout accès à l'air intérieur dans le lieu où étoient les fleurs femelles, pendant tout le tems néceſſaire pour la fécondation, en plaçant les fleurs & le rameau qui les portoit dans une bouteille de verre, §. XXII. J'ai eu diverſes attentions pour les Chanvres; j'ai enfermé quelques individus femelles dans une chambre trois ſemaines avant la floraiſon, & je les y ai tenues enfermées pendant le tems de la maturité des graines; j'ai même gardé pendant ce tems quelques rameaux de ces individus enfermés dans des bouteilles de verre pendant tout ce tems. Enfin, j'ai fait fleurir quelques pieds de Chanvres femelles un mois & demi avant la floraiſon des Chanvres de la campagne; & je me ſuis conſtamment aſſuré qu'aucune fleur mâle n'avoit paſſé ſur ces Chanvres femelles, §. XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX. J'ai pris les mêmes précautions pour les Epinards; j'ai tenu quelques individus femelles dans un jardin où il n'y avoit point de mâle. Secondement, je les ai gardés dans le tems des fleurs à piſtils, couverts par un vaſe de verre; troiſiémement, je les ai fait fleurir long-tems avant qu'il parût des fleurs à étamines dans les jardins & les campagnes: enfin, je me ſuis aſſuré qu'il n'y avoit jamais eu de fleurs mâles ſur ces Epinards femelles, §. XXX, XXXI, XXXII. Une circonſtance qu'il ne faut pas omettre pour le Chanvre, c'eſt que les Chanvres enfermés dans la chambre ont donné moins de graines que les autres qui ont cru dans la campagne, & elles ont été plus petites; ce double défaut a

été plus ſenſible dans les rameaux enfermés dans les bouteilles, §. XXVII, XXVIII. Eſt-ce parce que la pouſſière a manqué ? Je ne puis le croire, la clôture de la chambre, & ſur tout celles des bouteilles, peut y avoir contribué en empêchant les plantes de ſe perfectionner, comme elles auroient dû, & par conſéquent, de former des graines vigoureuſes, comme dans la campagne, où elles ont joui de l'air libre & de l'influence immédiate de la lumière : ce qui me paroît d'autant plus vrai que les Chanvres, qui fleurirent un mois & demi avant les autres, quoiqu'ils euſſent été privés de pouſſière, produiſirent cependant des graines également nombreuſes, groſſes & fécondes que celles de la campagne ; il eſt vrai qu'ils avoient été toujours expoſés à l'air & au ſoleil, §. XXIX. Il réſulte donc de ces obſervations ſur le Chanvre, les Courges, les Epinards, confrontées avec celles qui ont été faites ſur le Baſilic, la Mercuriale, les Palmes, les Thérébinthes, &c. qu'il y a un très-grand nombre de plantes qui ont beſoin des pouſſières des mâles pour être fécondées, mais qu'il y en a qui ſont fécondées ſans ces pouſſières : & ſi nous ne connoiſſons encore qu'un très-petit nombre de ces dernières plantes, il ne faut pas douter qu'elles ne deviennent plus nombreuſes en raiſon du nombre des obſervateurs, de leurs talens, & de leurs ſagacité, pour s'appliquer à cette branche de la phyſique végétale.

L.

Mais en établiſſant qu'il y a des plantes qui

ſont fécondées ſans pouſſière mâle, j'attaque les Botaniſtes modernes & les Phyſiciens qui m'oppoſent CÉSALPIN & tous ceux qui l'ont ſuivi, avec tous les Naturaliſtes les plus célèbres, GREW, RAY, CAMERARIUS, MORLAND, GEOFFROY, VAILLANT, JUSSIEU, DU HAMEL, ADANSON, BONNET, qui ont admis le double ſexe dans les plantes & leur concour pour la fécondation. Ils me mettent ſous les yeux le prince des Botaniſtes modernes, qui a employé une Diſſertation pour célébrer les amours des plantes, pour décrire leurs parties ſexuelles, & qui établit tout ſon *Syſtême de la Nature* ſur cette baſe comme ſur une baſe inébranlable. Il définit auſſi les fleurs *les organes de la génération des plantes qui ſervent à la fécondation des graines.* Il fait voir que la pouſſière des étamines ſe répand, que le ſtigmate des piſtils en reçoit les influences, que la poſition des piſtils eſt toujours telle qu'ils peuvent facilement recevoir la pouſſière: en un mot, je me rappelle qu'il a prouvé lumineuſement la néceſſité des piſtils & des étamines pour la fécondation; car, en coupant les étamines ou les piſtils des fleurs hermaphrodites avant qu'elles ſoient épanouies, il fait voir qu'il n'y a point de fructification, & qu'il arrive la même choſe quand les étamines ſe changent en piſtils ou quand les piſtils s'élargiſſent en petites feuilles. Enfin, ils joignent, pour la confirmation de tout cela, les différentes fécondations artificielles obtenues ſur différentes plantes par le moyen des pouſſières; d'où il ſemble ne reſter aucun doute

que l'action de la pouſſière fécondante pour la fécondation des plantes ne ſoit une loi générale de la Nature.

L I.

Je connoiſſois toutes ces raiſons, j'avois peſé leur force quand je faiſois mes expériences : je ſavois, de plus, que quelques-unes étoient autant d'oppoſitions à celles du Pline du Nord, entr'autres à celle-ci : *Cannabem flores maſculos tantùm ferentem, ſi antè divelles ruſtica quàm cannabis ſeminifera flores piſtilliferos non aperuerit, nullam aut ſanè exiguam portabit ſeminum copiam* (1). Je connoiſſois de même le ſentiment de M. Du Hamel, développé dans ſa Phyſique des arbres ; *il a eté obſervé qu'un pied iſolé d'Epinards ne produit que très-peu de graines capables de germer.* Auſſi, la premiere fois que je lus l'opinion de cet écrivain, je la crus ; je n'avois aucune raiſon pour en douter ; je l'adoptai même dans une note à la *Contemplation de la Nature*, imprimée pour la premiere fois à Modène en 1770.

Ces autorités me rendirent plus attentif & plus précautionné dans mes expériences ; mais cela ne m'a point empêché d'embraſſer un ſentiment contraire, & de combattre des autorités auſſi reſpectables ; d'ailleurs, il ma paru que Linneus n'avoit fait aucune expérience ſur le Chanvre, & qu'il avoit ſeulement adopté l'opinion vulgaire, lorſqu'il avoit dit qu'en arrachant les Chanvres mâles avant la floraiſon

(1) *Sponſ. Plant.*

des femelles, cette dernière ne produit que très-peu ou point de graines : mais cette opinion eſt anéantie par l'heureuſe fécondité de tous les pieds de Chanvres femelles, que j'ai élévés parfaitement ſéparés des mâles, dont ils ne pouvoient recevoir l'influence. La pratique du pays de Reggio & de Modène combat de même LINNEUS, puiſqu'ils arrachent les pieds mâles dans le tems que les femelles végétent encore pendant pluſieurs ſemaines, & produiſent encore abondamment des graines fécondes ; je rappelle un fait pareil au paragraphe XXIV. Il faut encore confronter mes obſervations ſur le Chanvre & leurs détails avec ce que dit le Profeſſeur d'Upſal ſur ce ſujet, & ſe décider enſuite ; j'applique cette réponſe à DU HAMEL pour les Epinards. Si la ſtérilité de cette plante, iſolée & ſéparée des mâles, eût été le réſultat des expériences entrepriſes par ce Phyſicien illuſtre, j'aurois examiné ces expériences pour leur rendre la juſtice qu'elles méritent ; mais il rapporte ce qu'on croit, & cette opinion eſt démentie par les faits que j'ai rapportés.

On voit clairement à préſent que la diſpoſition du piſtil pour recevoir la pouſſière des étamines, n'eſt pas une preuve directe pour le concours des ſexes, mais ſeulement des raiſons de convenance plus propres à entraîner un aſſentiment qu'à le forcer, pour parler avec BACON.

LII.

QUANT à l'argument tiré de la fructification, qui ne s'opère plus quand on a coupé les étamines

étamines ou les piſtils, je dirai que ces exemples prouvent que les étamines & les piſtils ſont les organes de la génération, mais qu'ils n'agiſſent pour la fructification que comme tant d'autres parties de la plante, qui, lorſqu'elles viennent à manquer, nuiſent à la fructification ſans qu'on ait imaginé qu'elles puſſent favoriſer la génération. Les faits qui prouvent la néceſſité du concours des ſexes pour la fructification ſont ceux où il n'y a point de fructification quand on éloigne les plantes mâles des plantes femelles : il en ſera de même des fécondations artificielles. Mais ces faits, qui ſont ſi peu nombreux en comparaiſon de l'immenſe peuple des plantes, ne ſont pas ſuffiſans pour généraliſer la loi du concours des ſexes dans les plantes ; on ne tire pas des concluſions générales quand on n'a que des prémiſſes particulières. Tout au plus pouvoit-on dire qu'à cauſe de la grande analogie qu'on obſerve dans les propriétés des plantes de claſſes, de genres & d'eſpèces différentes, il étoit permis de croire que le concours des ſexes, qui étoit démontré dans quelques individus, étoit probable dans les autres plantes. Tout comme, parce que j'ai découvert la préexiſtence des fœtus à la fécondation dans quelques femelles de divers animaux amphibies, & parce que HALLER a fait une obſervation ſemblable dans les oiſeaux, j'ai cru pouvoir avec fondement conclure qu'il étoit probable que cette préexiſtence s'étendoit aux autres animaux; & j'ai étendu cette conſéquence aux plantes, parce que j'ai obſervé que les embryons de pluſieurs plantes

préexiſtoient à leur floraiſon, §. XLI. Mais les défenſeurs du concours des ſexes dans les plantes ne doivent pas ſe prévaloir d'un très-petit nombre de faits, pour faire, comme LINNEUS, une règle générale ſans exception ni limites; car il définit les fleurs *les organes de la génération des plantes, qui ſervent à la fécondation des graines* par le moyen des étamines, ou des pouſſières des fleurs mâles dont il fait autant de maris. Mais avant de déterminer ainſi le nombre de ces maris, il devoit au moins s'aſſurer s'ils en rempliſſoient véritablement les devoirs. Si ce célèbre Naturaliſte avoit moins ſacrifié à la nomenclature, & s'il avoit eu davantage l'eſprit des recherches, il auroit fait une étude plus philoſophique & plus approfondie des parties des fleurs, & il auroit pu mieux connoître la force ou la foibleſſe de ſon ſyſtême; mais il vouloit l'élever ſur les ruines de celui de TOURNEFORT, ce qui n'a pas été bien avantageux pour la Phyſique botanique.

LIII.

ENTRE les diverſes choſes que j'écrivois à M. BONNET, le 18 Octobre 1777, ſur la génération des plantes, je lui faiſois connoître les expériences que j'avois faites & dont j'ai parlé au commencement de la note du paragr. XXV; & quoique je commençaſſe ſeulement ces recherches, il me paroiſſoit sûr que la fécondité des graines dans quelques plantes étoit tout à-fait indépendante de la pouſſière des étamines, & je lui faiſois remarquer l'eſpèce de ſophiſme des Botaniſtes juſques à préſent. Cependant,

quoique je n'eusse fait à mon illustre Ami qu'une esquisse de ces expériences seulement commencées, il me fit la grace de les apprécier & d'en être persuadé, quoiqu'il eût d'abord pensé différemment. Dans sa réponse du 29 Novembre, après avoir exposé toutes les raisons des défenseurs du concours des sexes pour la fructification des plantes, il ajoute ces paroles qui font l'éloge de sa candeur: » Malgré cela, vos belles expé-» riences me prouvent suffisamment que je me » trompois avec tous ces grands Naturalistes que » je vous ai cités. Nous avons tous précipité no-» tre jugement, & tiré une conclusion générale » de prémisses particulières; nous avons cru né-» cessaire l'intervention des poussières pour la » fécondation, parce que l'on avoit fait des ex-» périences sur différentes espèces de plantes; & » nous devions nous borner à dire, qu'il sembloit » résulter de ces expériences que, dans ces espè-» ces, l'intervention des poussières étoit néces-» saire pour la fécondation «.

LIV.

Tel est l'écueil où échouent les esprits systématiques; ils concluent tous du particulier au général. Ayant trouvé quelques parties communes à un nombre donné de plantes & qui ont un office déterminé, des propriétés déterminées, ils s'imaginent aisément que cela doit s'étendre à toutes les plantes; alors, sur ces parties qui ont de certaines fonctions, & sur leurs propriétés, ils bâtissent un système botanique, sans réfléchir qu'afin de donner à ce système toute la généralité qu'ils lui attribuent, il falloit connoître

toutes les plantes du globe. Mais combien il y en a d'inconnues, combien les inconnues ne ſont-elles pas plus nombreuſes que les connues. Comment comprendre toute la maſſe des végétaux ſous une règle? Avons-nous dans le monde organique une ſeule loi qui ſoit vraiment univerſelle? N'a-t-on pas été forcé de borner celles qu'on avoit cru générales. M. NECKER, dans ſa *Phyſiologie des Mouſſes*, relève ce défaut des Auteurs ſyſtématiques d'une manière qui caractériſe l'Obſervateur & l'Auteur ſyſtématique. *Alterum ſyſtematicum, alterum obſervatorem diſtinguimus. Ille non niſi quibuſdam plantarum ſpeciebus univerſa ſtabilit ſyſtemata, à particulari ad univerſale concludit, i. e. omnibus terraquei globi vegetabilibus eaſdem proprietates ac iis quò experimenta explorata ſunt tribuit. Obſervator omnia theoretica rejicit ſyſtemata ſolis obſervationibus nec non experimentis innixus naturam ſcrutans. Perfectio Botanices ab individuorum ſingulorum inter ſe affinium eorumque identicorum characterum notitiâ eſſentialiter pendet. Eâ proportione notitia hæc acquiritur quâ Obſervatorum numerus qui valdè exiguus augebitur, ſyſtematicorumque cumulus minuetur. Certum indubitatumque eſt quòd ſyſtematicum ingenium præcipua cauſa ſit, cur de modico profectu Botanices dolemus; ſyſtemata botanica cum tempore exoleſcunt, quia naturâ ac experientiâ potiſſimùm non nituntur.*

LV.

LA méthode de la Nature dans les plantes, par laquelle les unes ont beſoin de pouſſières

pour se multiplier, tandis que les autres n'en ont aucun besoin, est conforme à ce qu'on observe tous les jours dans les animaux. Plusieurs animaux ne peuvent se multiplier sans l'accouplement ou concours de la liqueur à laquelle est attaché l'immortalité de l'espèce, comme on le voit dans les hommes, les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons, les reptiles, les insectes ; mais un grand nombre d'animaux peuvent se multiplier sans ce secours, tels sont les Polypes & avec eux une foule d'animaux qui peuplent le fond des eaux douces, des fossés, des étangs, des marais & même des eaux salées : il faut leur joindre les pucerons des plantes dont le nombre est si grand, & les animalcules des infusions qui se raprochent des polypes & des pucerons dans leur multiplication. J'ai fait voir dans un de mes opuscules de Physique végétale & animale que ces animalcules se multiplioient par une division naturelle de leur corps ; qu'ils se partageoient en quatre, en six, en huit ; que les uns étoient ovipares, les autres vivipares; qu'ils étoient tous rigoureusement hermaphrodites, comme on l'observe dans quelques plantes qui se multiplient d'elles-mêmes sans l'influence de la poussière fécondante.

LVI.

Mon impartialité ne me permet pas de dissimuler une objection qu'on peut me faire : on pourroit me dire que, pendant que je faisois mes expériences sur la Courge à écu, sur le Melon d'eau, les Epinards & le Chanvre, je pouvois être sûr que les poussières n'avoient eu

aucun effet sur les pistils, mais que cela n'empêchoit pas que les graines n'en eussent été auparavant fécondées, par exemple, quelques années auparavant ; & que les graines restoient fécondées par cette fécondation, qu'elles avoient mûri cette année, & que plusieurs autres qui en naîtroient pourroient encore mûrir à cause d'elle.

Cette objection est celle du célèbre TREMBLEY à M. CHARLES BONNET après sa découverte de l'hermaphroditisme des Pucerons. *Qui sait*, disoit ce Naturaliste plein de jugement, *si un accouplement ne sert pas à plusieurs générations* (1). Quoique M. BONNET reconnoisse ce doute pour être gratuit ; cependant, comme il sortoit de la bouche d'un si grand Observateur, il s'occupa à répéter ses observations, & il crut ce soupçon détruit par dix générations consécutives de Pucerons, obtenues sans accouplement (2). Quant à mes plantes, j'avouerai ingénuement n'avoir eu que deux générations sans le concours des poussières. La nature de la chose ne me permettoit pas de satisfaire ma curiosité, comme M. BONNET, qui vit dans trois mois ces dix générations, & il m'auroit fallu

---

[1] BONNET, Corps organisés.

[2] Quoique la découverte de M. BONNET soit publique depuis plusieurs années, & qu'elle n'ait été attaquée par personne, LINNEUS en parlant des pucerons des plantes dans son *Systema naturæ*, ne craint pas de dire dans l'édit. de 1767 : *A copulâ parentum fœcundas nasci filias, neptes, proneptes, abneptes asseverant entomologi.*

dix ans pour en venir à bout ſur les plantes (1); mais voici pourtant quelques lumières pour éclairer l'objection: 1°. il n'y a aucun exemple qui apprenne qu'un accouplement ou une fécondation ait ſervi à pluſieurs générations, car celui des Pucerons eſt démontré abſolument faux; 2°. on a pluſieurs exemples de générations multipliées ſans accouplement ou fécondation, comme dans le Polype à bras, dont le corps pouſſe de petits Polypes, qui ſe développent & donnent naiſſance à d'autres Polypes, qui en engendrent d'autres de la même manière; de ſorte qu'on voit attachée ſur la même mère une ſuite de pluſieurs générations: & l'on ſait que cette Polype mère n'a eu aucun commerce avec d'autres Polypes, parce qu'elle a été arrachée très-petite du corps d'une autre mère, & tenue dans une parfaite ſolitude (2). Si donc l'on obſerve cette ſuite de générations ſucceſſives dans les animaux ſans l'influence d'aucun principe ſéminal, pourquoi cela ne pourroit-il pas avoir lieu dans quelques plantes? ou plutôt pourquoi cela ne devroit-il pas être ainſi? puiſqu'il n'y a aucun fait qui prouve que les générations ſucceſſives de quelque être organiſé ſoient le réſultat ou l'effet d'une fécondation précédente.

LVII.

Cependant, quoique la multiplicité des faits que j'ai produits me faſſe exclure toute

(1) Inſectologie.
(2) Trembley, Polypes.

action de la pouſſière des mâles ſur mes plantes, je n'oſerai pas nier toute fécondation ; en méditant ce ſujet, j'ai penſé quelquefois que les graines de ces plantes ſeroient peut-être fécondées dans les ovaires par quelque principe ſéminal, caché dans les piſtils ; & ce doute eſt appuyé ſur l'obſervation que j'ai faite d'une eſpèce de pouſſière fort ſemblable à celle des étamines, ſur le ſtigmate de quelques plantes, qui ne pouvoit pas sûrement être la pouſſière détachée des anthères : mais j'avoue que je n'ai fait ſur elles aucune autre obſervation ; j'ai été un peu confirmé dans ce doute par la lecture du ſavant KOLREUTER, qui dit que les propriétés de la pouſſière ſéminale des étamines ſont ſemblables à celles que fourniſſent les ſtigmates. Ne pourroit-il donc pas arriver que cette pouſſière des ſtigmates eut la même influence ſur les graines de quelques plantes que celles des étamines. Mais ceci n'eſt qu'un doute, un ſoupçon, que je ſouhaite ardemment qu'un habile Obſervateur veuille examiner par le moyen des expériences : puiſque je parle de ſtigmate, qui eſt la partie ſupérieure du piſtil, je ſouhaiterois de même que cet organe fût mieux approfondi, & qu'on fît les recherches les plus exactes ſur l'opinion qu'on a de ſon imperméabilité dans quelques plantes, comme j'en ai parlé §. XLVI, XLVII. Ces recherches, jointes à celles ſur les étamines, diſſiperoient bien des nuages ; les fécondations artificielles m'ont ſervi utilement pour diminuer les ténébres qui voiloient la

génération des animaux. J'indique donc aux Naturaliſtes ce moyen pour pénétrer ce myſtère dans les plantes.

LVIII.

Mais je voudrois engager encore les Naturaliſtes à aller plus loin, & à perfectionner davantage la Phyſique des plantes; les profondes recherches de Grew, Malpighi, Hales, du Hamel, Bonnet, ont bien développé les plantes ligneuſes, mais on a preſque oublié les plantes herbacées qui nous intéreſſent ſi fort, & qui ſont ſi nombreuſes: nous en avons tout au plus une nomenclature fondée ſur les deſcriptions des parties extérieures, néceſſaires pour la méthode adoptée par leurs Nomenclateurs. Je ne condamne point cette nomenclature, que je crois très-néceſſaire; car, enfin, il faut connoître les plantes avant de les étudier (1): je dis ſeulement que, comme la nomenclature effleure les choſes, elle ne ſauroit ſatisfaire la curioſité d'un profond Obſervateur, ni avancer la Phyſique des plantes. Les corps naturels ne ſont pas des êtres ſimples, mais

(1) La nomenclature eſt non-ſeulement néceſſaire comme la Grammaire de l'Hiſtoire naturelle, mais il faut la ſavoir pour ſe faire entendre des Naturaliſtes. Ainſi, en parlant des plantes & des animaux qui ne ſont pas les plus communs: on ne peut le faire ſans ſe ſervir des noms du Syſtême de la Nature de Linneus. Malgré les défauts de ce livre, on eſt sûr d'être entendu par-tout. J'ai parlé ſeulement des animaux & des plantes, parce que, pour les foſſiles, on a coutume de ſe ſervir de Cronstidt & de Vallerius qui ſont les Claſſiques de ce règne.

ils ſont très-compoſés : on peut les comparer, avec MUSCHEMBROECK, à une horloge formée par différentes roues, enfermées dans une boîte, qui empêche de meſurer leur grandeur, leur action réciproque & l'influence des reſſorts; de ſorte que, pour en avoir une idée juſte, il faut mettre ſous les yeux les parties intérieures, & les tirer de leur étui ; alors même il ne ſuffit pas d'examiner la nature des corps employés, d'admirer leur poli, d'en ſuivre les apparences extérieures, mais il faut pénétrer tous les détails de leurs effets. Quand les premiers Minéralogiſtes eurent caractériſé les productions du règne foſſile par la diverſité des couleurs, la tranſparence, l'opacité, les ſurfaces rudes, polies, granuleuſes, fibreuſes, &c. ils n'avoient fourni que des idées vagues, ſuperficielles, & preſque trompeuſes ; pour les connoître, il falloit que la Chymie analysât ces productions. Ce que la Chymie a fait pour le règne minéral, l'Anatomie l'a fait de même pour le règne animal ; & il faut ſavoir un très-grand gré aux SWAMMERDAM, RHEDI, WALLISNÉRI, RÉAUMUR, LYONNET, D'AUBENTON, & ſur-tout pour les inſectes à l'immortel MALPIGHI, dont la Diſſertation ſur le Ver-à-ſoie eſt un tiſſu de découvertes bien ſupérieur à toutes les nomenclatures des inſectes. Je voudrois donc qu'on fît pour les plantes herbacées ce qu'on a fait pour les animaux & les minéraux ; leur économie, qui eſt l'objet le plus grand & le plus important de l'Hiſtoire Naturelle, doit ſur-tout intéreſſer nos recherches. Mais on ne peut

faire cette recherche ſans un examen particulier des parties externes & internes de ces plantes (1). Ce genre d'occupations demande un eſprit vif, obſtiné, fertile, judicieux, attentif, propre à ſuivre les phénomènes, à les diſtinguer, ce qu'on trouve rarement dans les Nomenclateurs, qui n'ont beſoin que de mémoire; auſſi, pendant qu'on abonde en nomenclatures, on eſt dans l'indigence des obſervations. Mais auſſi, ſi ce n'eſt que par ces travaux qu'on peut faire faire de nouveaux pas à la ſcience, on doit préférer beaucoup le génie de ces Naturaliſtes qui concentrent leur attention ſur quelque partie de l'Hiſtoire Naturelle, qui n'eſt pas éclaircie, à ceux qui ne s'occupent qu'a la nomenclature, & c'eſt la manière de penſer des grands Hommes, qui ſouhaitent vraiment l'avancement des ſciences, qui cherchent à exciter les hommes à le procurer, & qui travaillent eux-mêmes avec un

---

(1) Ceux qui veulent être utiles au public & aux progrès de l'eſprit humain dans des recherches ſur les plantes, les animaux & les minéraux, doivent imiter l'exemple d'ERXLEBEN, dont M. KÆTSNER, Préſident de l'Académie de GOTTINGUE, a fait l'éloge, dans lequel il joint cette réflexion : *Hiſtoriam, naturalem quam vocant, judicabat* ERXLEBEN, *animalium, plantarum, foſſilium, non catalogum eſſe ſed Phyſicam. Itaque horum corporum ſtructuram, analyſyn, proprietates, uſus, docuit non neglectis tamen notis quarum ope velut in indices referri poſſent. Quos indices qui ſolos memoriæ mandant aut ad evolvendos illos manus habent exercitatas fruſtrà ſibi perſuadent librum ipſum Naturæ ſe tenere.* KÆSTNER *in Elogio* JOANN. CHRIST. ERXLEBEN, *Gotingæ* 1777.

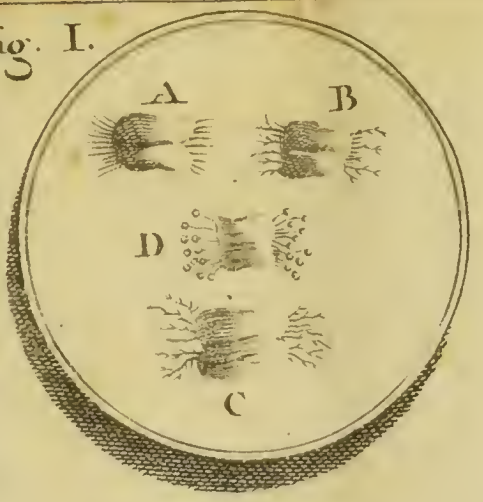
grand ſuccès pour y contribuer : cependant, ces grands Hommes mépriſent trop la nomenclature, qui eſt pourtant la clé des trois règnes; il eſt vrai que les Nomenclateurs peuvent y contribuer en voulant, par une entrepriſe encore moins orgueilleuſe que puérile, enfermer la vaſte nature, comme d'autres Briarées, dans leurs petits & ſecs livrets, & devenir inventeurs de phraſes, ſans découvrir aucuns faits : s'ils employoient leurs talens à étudier la nature, à en exploiter les richeſſes, & à en faire préſent au Public, ils ſeroient sûrement plus utiles à la ſcience qu'ils cultivent, & à la République des Lettres, dont ils veulent être membres. Qu'on ne croie pas cette façon de penſer exagérée, c'eſt celle de M. D'ALEMBERT & de M. BONNET. » Nous ne voulons point reſſem-» bler à cette foule de Naturaliſtes, qu'un Phi-» loſophe moderne a eu tant de raiſons de cen-» ſurer; & qui, occupés ſans ceſſe à diviſer les » productions de la Nature en genres & en » eſpèces, ont conſumé dans ce travail un tems » qu'ils auroient beaucoup mieux employé à » l'étude des productions mêmes «. C'eſt ainſi qu'il parle dans ſon Diſcours préliminaire à l'Encyclopédie : ce ſont auſſi les idées de M. BONNET; & je finirai cet Ouvrage par un morceau de la Contemplation de la Nature. » Que » devons-nous penſer de ces nomenclatures faſ-» tueuſes, qu'on oſe nous donner pour le ſyſ-» tême de la Nature. Je crois voir un écolier » qui entreprend de faire l'Index d'un gros *in-*» folio, dont il n'a lu que le titre & les pre-

» mières pages. Et même ces premières pages
» du Livre de la Nature les poſſédons-nous ?
» Combien s'y trouve-t-il de paſſages que nous
» n'entendons pas, & dont le ſens caché ren-
» ferme probablement des vérités intéreſſantes ?
» Je ne fais point le procès aux Nomenclateurs ;
» ils cherchent à mettre de l'ordre dans nos
» connoiſſances : mais je dirai bien qu'un ſimple
» Nomenclateur ne fera jamais de grandes dé-
» couvertes. Je dirai bien encore que je fais plus
» de cas d'un bon traité ſur un ſeul inſecte que
» de toute une nomenclature inſecto-logique....
» Méditez l'admirable Hiſtoire du Polype, liſez
» les beaux Mémoires ſur les inſectes, & com-
» parez l'utilité de ces Chefs-d'œuvres à celle
» des Nomenclateurs les plus vantés. Quels ſont
» ceux de ces Ouvrages que vous aimeriez le
» mieux avoir faits, & qui vous paroiſſent ſup-
» poſer plus de ſagacité, de génie, d'invention,
» & contribuer davantage au progrès de l'Ana-
» tomie & de la Phyſique ? Il me ſemble qu'on
» devroit être moins empreſſé à faire le Cata-
» logue de nos connoiſſances qu'à les augmenter.
» Amaſſez plus de matériaux avant que de ſon-
» ger à élever le temple de la Nature. Elle
» refuſeroit d'y habiter, il ne ſeroit pas pro-
» portionné à ſa grandeur. Il ne le ſeroit qu'à
» la petiteſſe de l'Architecte «.

FIN.

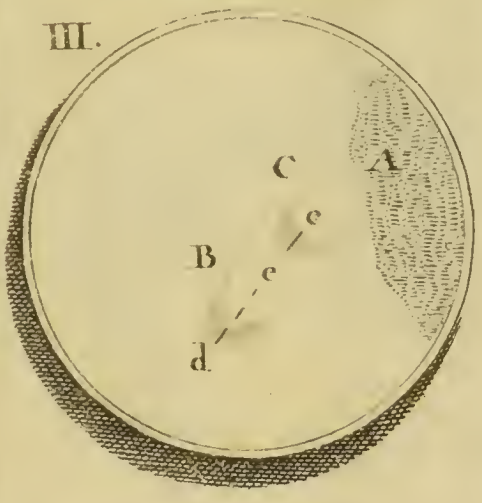
A GENEVE, de l'Imprimerie de BONNANT.

Fig. I.

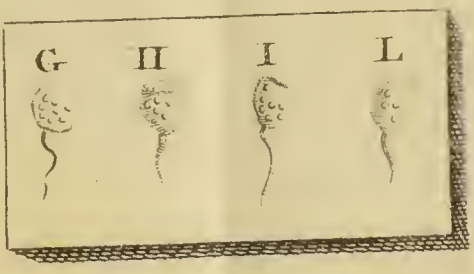


IV.

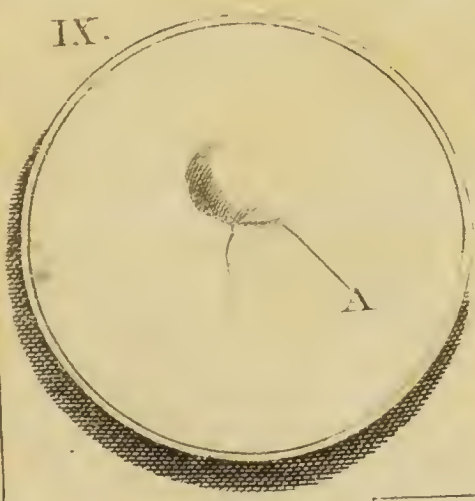
III.



VI.



IX.



VII.

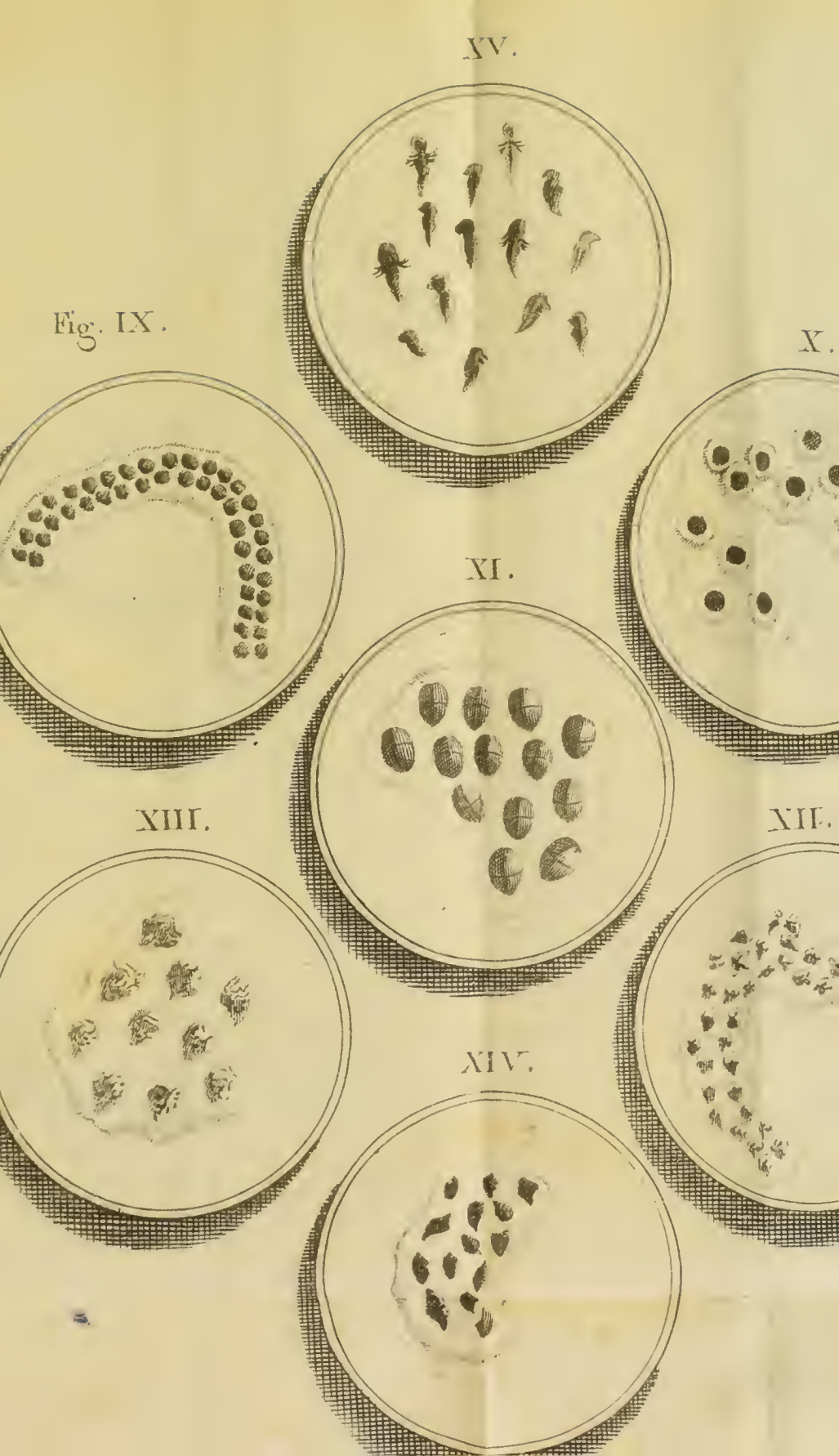
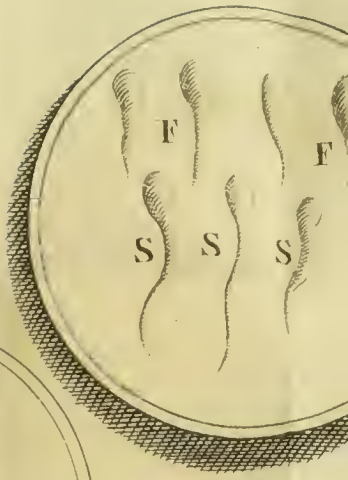
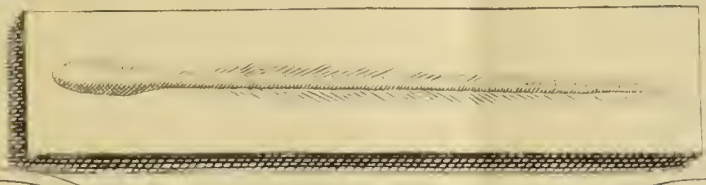

XV.
Fig. IX.
X.
XI.
XIII.
XII.
XIV.

Fig. I.

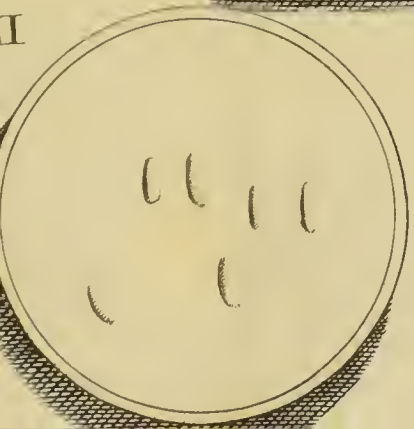


III.

VII.



I



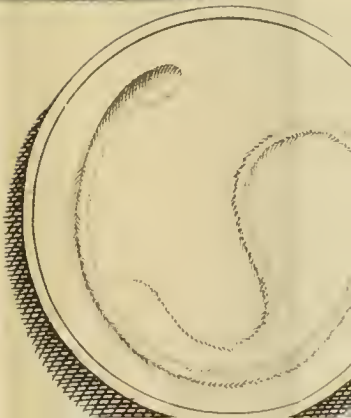
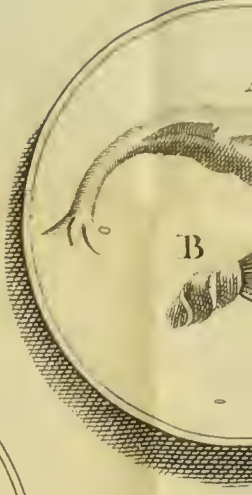
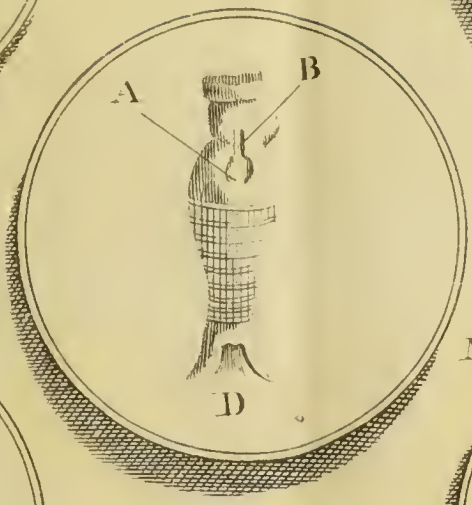


Fig I.

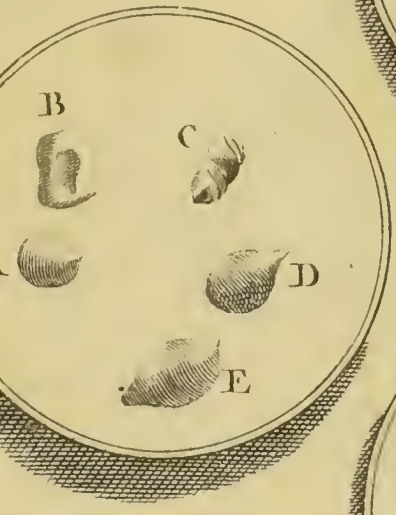
II.



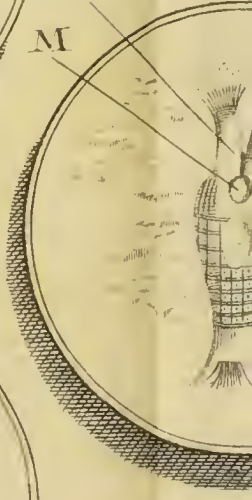
III.



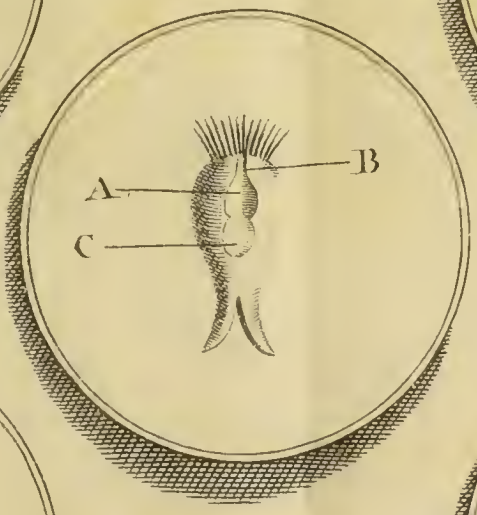
IV.



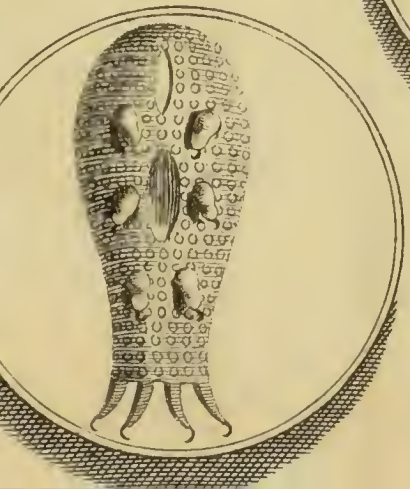
V.



VI.



VII.



VI

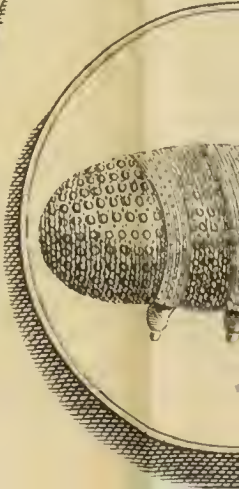
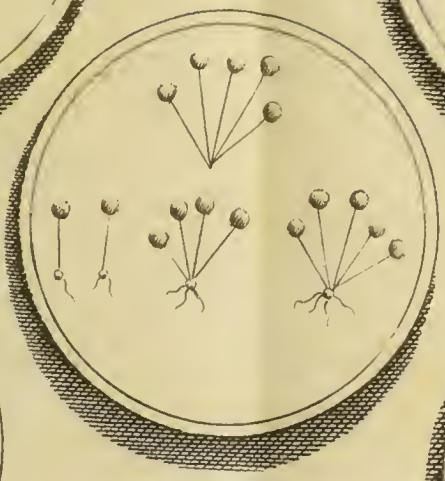
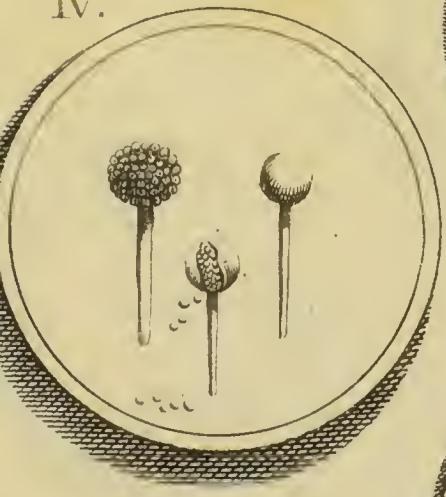


Fig. I.

III.

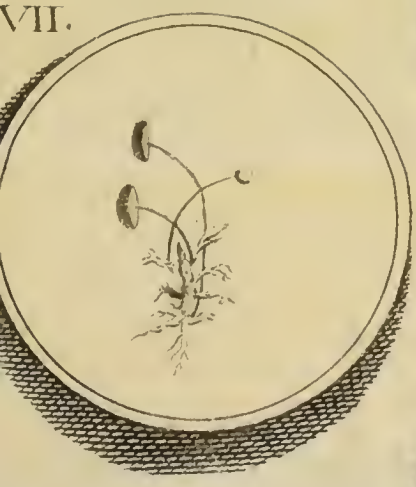


IV.



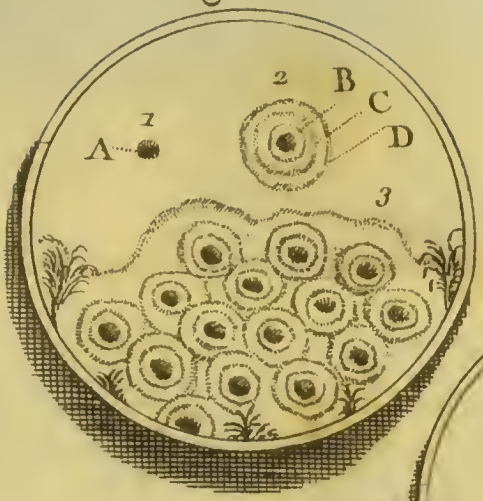
VI.

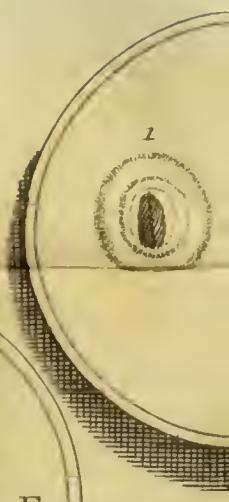
VII.



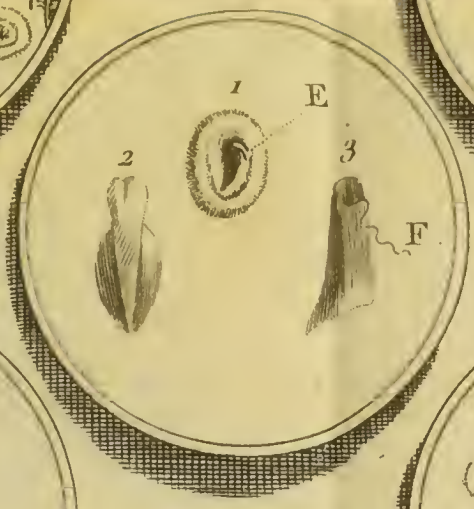
VIII.

Fig: I.

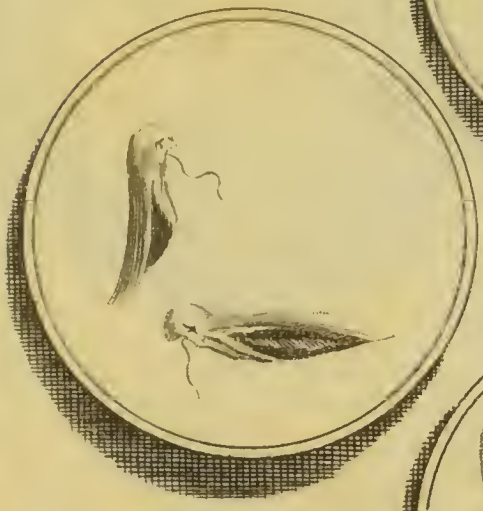


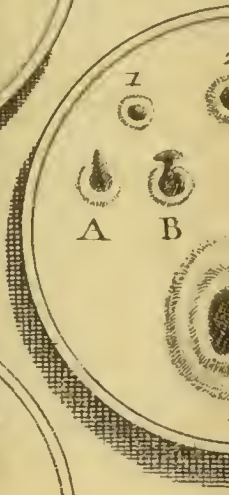


III.



IV.





VI.

VII.

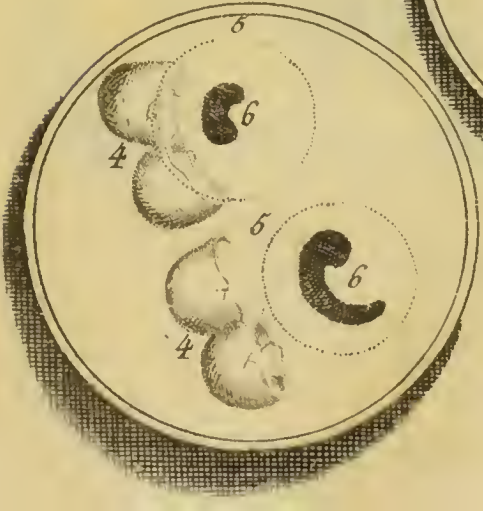
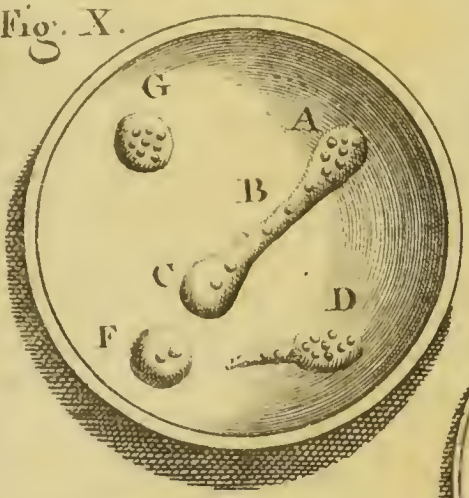
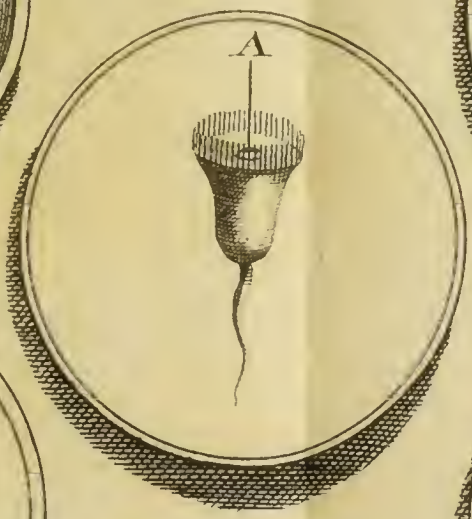


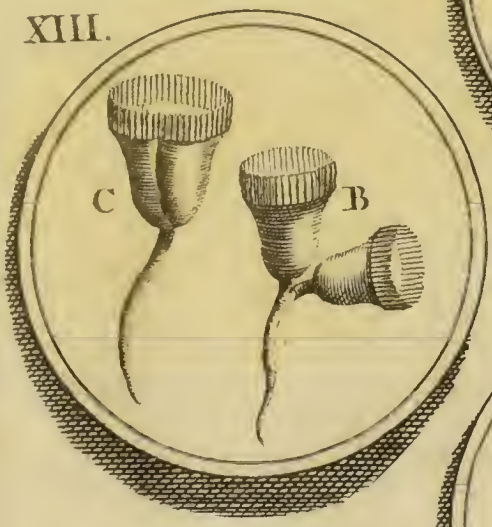
Fig. X.



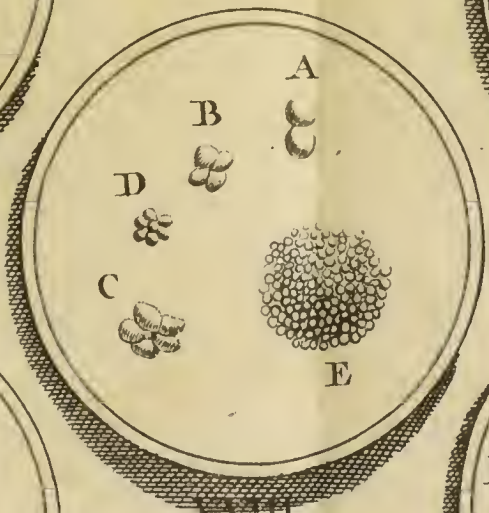
XII.



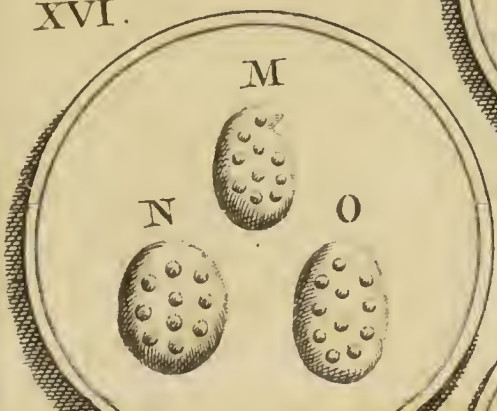
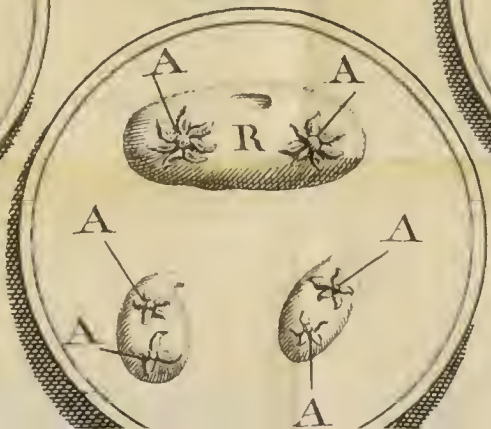
XIII.



XV.



XVI.



XVIII.